Revue de Botanique Appliquée
& D'AGRICULTURE COLONIALE

Revue mensuelle éditée par le Laboratoire d'Agronomie coloniale de l'Ecole pratique des Hautes Etudes.

5e année. 31 JANVIER 1925. Bulletin n° 41.

Règles à observer par les Collaborateurs de la Revue.

En raison du développement que prend la *R. B. A.*, de la diversité des branches de la Botanique appliquée ou de l'Agriculture coloniale qu'elle étudie, enfin par suite de l'extension de la documentation bibliographique, il nous a semblé nécessaire de fixer, à nos collaborateurs et à tous ceux qui veulent bien nous aider dans la rédaction de la partie bibliographique, des règles que nous les prions de suivre, afin de donner à cette publication une homogénéité aussi grande que possible et pour faciliter aussi la tâche de tous ceux qui l'utilisent.

Différentes catégories d'articles.

Etudes et Dossiers. — Sous cette rubrique ne rentrent habituellement que des études originales ou des commentaires d'études originales qui mettent au point une question déterminée. Ces articles ne doivent pas dépasser 4 ou 6 pages de la Revue ou 8 pages au maximum pour des articles sur des sujets importants. Pour les articles plus longs il sera nécessaire de s'entendre préalablement avec la Direction qui se réserve de demander dans certains cas le raccourcissement des manuscrits.

Notes et Actualités. — Articles courts de 1 à 4 pages sur des sujets d'actualité ou d'intérêt général. Nous publions aussi sous cette rubrique des prises de date pour des études inédites, ainsi que des résumés ou des traductions sur des questions importantes d'agronomie, de sylviculture, etc. Ces études condensées sont très utiles pour

faire connaître les progrès de la science à nos lecteurs dispersés dans tous les pays du monde. Aussi nous prions nos collaborateurs de nous envoyer ces notes de leur propre initiative, surtout quand il s'agit d'observations tout à fait originales.

Bibliographie. — Pour les analyses nous prions nos collaborateurs de faire une sélection dans les travaux qu'ils veulent bien signaler et de proportionner l'analyse à l'importance du sujet ; ils voudront bien surtout signaler des faits nouveaux. Ne consacrer de longues notes bibliographiques qu'aux travaux d'intérêt général ou aux ouvrages importants. Pour les autres, des analyses de 4 à 8 lignes suffisent ordinairement. Ils devront aussi se conformer aux instructions publiées plus loin (Indications bibliographiques). Nous serons particulièrement reconnaissant aux spécialistes qui nous enverront des analyses sur des sujets déterminés, sujets que nous pourrons leur réserver. Nous recevons une quantité considérable de périodiques à la Direction de la Revue et nous ne pouvons signaler qu'une partie des mémoires publiés. Aussi nous ne mentionnons plus loin que les publications le plus souvent citées.

Nouvelles et Correspondances. — Cette rubrique intéresse de nombreux lecteurs, aussi nous nous proposons de la développer et nous prions nos correspondants et nos lecteurs de nous faire connaître le plus souvent possible les résultats de leurs essais et les constatations qu'ils ont faites, les nouvelles entreprises, etc. C'est par cette collaboration établie entre ses divers lecteurs que le regretté VILBOUCHEVITCH, fondateur du *Journal d'Agriculture tropicale*, avait acquis à sa publication une renommée universelle. Notre principale ambition serait de voir tous nos lecteurs nous tenir au courant de ce qu'ils font, principalement dans les colonies et dans les pays exotiques ; ils collaboreraient ainsi d'une manière suivie à la Revue.

Etablissement des manuscrits.

Tous les Auteurs doivent fournir des manuscrits écrits très lisiblement d'un seul côté de la feuille, avec marge à gauche et soigneusement relus et ponctués, afin de réduire au minimum les corrections sur épreuves. Un texte dactylographié est recommandé.

Tous les textes doivent être rédigés en français. La Direction se met toutefois à la disposition des étrangers pour revoir leur texte s'ils le désirent et arranger la rédaction dans le cas où ils n'auraient pas une connaissance suffisante de la langue française.

Afin de faciliter le travail de la Rédaction et de réduire les corrections au minimum, les Auteurs sont instamment priés de vouloir bien se conformer aux indications suivantes :

1° Ecrire tous les noms d'auteurs figurant dans le texte d'un article en lettres capitales ou les souligner d'un double trait ;

2° Tout nom d'être vivant, animal ou plante, commencera par une première lettre capitale ;

3° Tout nom scientifique latin sera imprimé en *italique* (souligné d'un trait sur le manuscrit) ; il en sera de même des noms populaires de variétés et des noms vernaculaires ;

4° Toute abréviation devra être conforme aux abréviations publiées plus loin. Ces abréviations sont obligatoires toutes les fois qu'il s'agit d'une analyse de mémoire, d'article ou d'ouvrage ;

5° Les indications bibliographiques ne devront jamais se trouver dans le texte, mais toujours en renvoi avec simple chiffre d'appel dans le texte. Le renvoi aura lieu au bas de la page, toutes les fois que ces indidications seront peu nombreuses, c'est-à-dire une ou deux par page en moyenne. Dans le cas contraire ces indications bibliographiques seront groupées à la fin de l'article et le chiffre d'appel dans le texte sera mis entre paranthèses. Les chiffres d'appel suivront la série régulière des nombres. Enfin chaque indication infrapaginale sera écrite à la suite sans alinéa, séparée de la précédente par un tiret — ;

6° Les Auteurs sont priés d'indiquer sur leur manuscrit les alinéas qu'ils désirent par le signe [. Il est important en effet d'éviter de demander des alinéas nouveaux à la correction des épreuves ; de semblables corrections nécessitent un remaniement complet du texte toujours long et coûteux ;

7° En dehors des indications typographiques ci-dessus énoncées au sujet : *a*) des noms d'auteurs figurant dans le texte, *b*) des noms d'êtres vivants, *c*) des noms scientifiques latins, les Auteurs ne devront indiquer sur leur manuscrit que les passages qu'ils désirent voir figurer en *italique* en les soulignant d'un trait.

Toutes les autres indications (titres de chapitre, sous-titres, titres de paragraphe, etc.), ne devront porter aucun signe typographique. Ces indications typographiques sont faites par la rédaction.

Nomenclature botanique et zoologique. Symboles chimiques. Noms géographiques. — Les Auteurs de mémoires éviteront autant que possible l'emploi des noms latins. Nous préférons les noms de Blé, Poirier, Amandier à ceux de *Triticum*, *Pirus*, *Amyg-*

dalus. Quand la plante est désignée en français il faut éviter de remplacer son nom par le nom du produit. Par exemple on écrira Cotonnier et non Coton, Caféier et non Café. La nomenclature scientifique (en latin) ne doit être employée que lorsqu'il s'agit de préciser le nom d'une espèce. On se conformera alors aux règles de la nomenclature sanctionnées par les Congrès internationaux. Pour les Champignons parasites, on emploiera le nom de la forme parfaite quand elle est connue, mais il sera bon d'indiquer en synonyme le nom de la forme conidienne si c'est ce nom qui est généralement employé et on citera tout d'abord le nom vulgaire s'il en existe.

Par ex. si on veut citer le Champignon qui attaque les feuilles et les fruits du Pommier, on le dénommera : la Tavelure du Pommier (*Venturia mali*) ou *V. inæqualis* mais ou ajoutera = *Fusicladium dentriticum*.

En un mot, nous prions nos collaborateurs d'être clairs en cherchant à être compris, même par ceux qui ne sont pas au courant des dernières découvertes de la science.

Les variétés de plantes cultivées seront indiquées par le nom populaire qu'elles portent dans leur pays d'origine sans que ce nom puisse être traduit en français. Ce nom, de même que les noms latins, sera toujours en italique (souligné d'un trait) et le premier nom commencera par une majuscule. Par ex.: Cotonnier *Big-Boll Triumph*.

Pour les symboles chimiques, on est prié de se conformer autant que possible aux décisions prises par les Congrès internationaux de chimie pure et appliquée.

Si les noms géographiques cités sont peu connus, il sera bon d'indiquer entre parenthèses le pays auquel se rapportent ces noms. Les noms géographiques employés seront ceux admis par la langue française. Ainsi on dira Singapour et non Singapore.

Abréviations d'usage.

Ouvrage cité	Ouv. cité.
Auteur	A. (ne s'emploie que dans la Bibliographie).
Note de la Rédaction	N. D. L. R.
Environ	env.
Voir	Cf.
Et suivantes	et suiv.
Planche	Pl.
Figure	fig.
Longitude	long.

Latitude	lat.
Altitude	alt.
Page	p.
Par exemple	ex.
Pour cent	$^{o}/_{o}$
Pour mille	$^{o}/_{oo}$.
Densité	d.
Densité à + 15°	d. 15.
Température	T. (exprimée en degrés centigr.: Ex.: 15° C.)
Franc	fr. (au pluriel : frs.).
Livre sterling	£.
Dollar ou piastre d'Indochine.	$.
Florin	fl.
Lire	lir.
Schilling	sch.

En ce qui concerne les unités de mesure, voici les principales abréviations actuellement adoptées. Ces abréviations écrites en lettres minuscules ne s'emploient généralement qu'après un chiffre qui est ici le chiffre 20 uniformément donné à titre d'exemple :

Kilomètre	20 km.
Mètre	20 m.
Centimètre	20 cm.
Millimètre	20 mm.
Kilomètre carré	20 km^2.
Mètre carré	20 m^2.
Centimètre carré	20 cm^2.
Hectare	20 ha.
Are	20 a.
Mètre cube	20 m^3.
Hectolitre	20 hl.
Litre	20 l.
Stère	20 st.
Tonne métrique	20 t.
Quintal	20 q.
Kilogramme	20 kg.
Gramme	20 gr.
Centigramme	20 cgr.
Milligramme	20 mgr.
Au-dessus de 100	$>$ 100.
Au-dessous de 100.	$<$ 100.
Espèce nouvelle	sp. nov.
Acidité (formule de Sorensen)	P_H.
Thèse pour le Doctorat ès-sciences.	*Th. Doct. ès-sc.*
Thèse pour le Doctorat d'université.	*Th. Doct. d'univ.*
Offert par	*Homm.*
Extrait de (tirage à part).	Extr.

Recommandations diverses.

Pour les nombres, ne mettre ni points, ni virgules dans les nombres entiers ; la virgule sépare les décimales.

On peut écrire 200 millions, mais on doit écrire 2 300 000.

Ne pas écrire de 2 à 300 000, mais de 200 000 à 300 000.

Signes cardinaux.— Nord, Sud, Est, Ouest, s'écrivant N, S, E, W, sans points, ni traits. Exemples : 45° long. E ; chaîne orientée N-S (on n'emploie le trait d'union que pour deux directions opposées).

Mesures non françaises. — En ce qui concerne les mesures étrangères (sauf les monnaies) nos collaborateurs sont priés de les transformer toujours en mesures françaises,même quand ils analysent un travail en langue étrangère où les mesures françaises ne sont pas appliquées. Nous leur rappelons les équivalences suivantes :

1 acre = 0,4046 ha., 1 bow (Java) = 0,7096 ha., 1 feddan (Egypte) = 0,420 ha., 1 arroba (Brésil = 0,575 ha.

1 yard = 0,914 m., 1 pied = 0,3048 m., 1 pouce = 2,54 cm., 1 boisseau (anglais) = 0,3636 hl., 1 boisseau (États-Unis) = 0,352 hl. 1 picul (Chine, Japon) = 0,609 q.

1 pied cubique (Angleterre) = 0,28317 m³, une balle de coton (États-Unis) = 2,267 q., une balle de coton (Inde) = 1,814 q., un hundredweight (Cwt.) = 0,508 q., un cantar (Egypte) = 0,449 q., une livre (Angleterre, États-Unis) = 0,45359 kg.

Ils trouveront une liste beaucoup plus complète soit dans l'Annuaire du Bureau des Longitudes, soit chaque année à la suite de la table de Bulletin des Renseignements agricoles de Rome.

Pour les valeurs en francs depuis 1920, il est utile d'indiquer l'époque, en raison des variations du change. On est prié aussi de convertir les températures des thermomètres Fahreinheit ou Réaumur en degrés centigrades ; on placera néanmoins la lettre C. une fois après le degré centigrade dans l'article où il sera question de températures afin qu'il n'y ait aucune ambiguité à ce sujet.

Des indications bibliographiques.

Nous prions les Auteurs qui collaborent à la Bibliographie de vouloir bien se conformer aux règles suivantes pour la rédaction des citations d'ouvrages ou d'articles de revues :

a) Indiquer le nom de l'Auteur et ensuite, entre parenthèses ( ) les initiales des prénoms, suivies chacune d'un point.

b) Le titre de l'article, mémoire ou ouvrage suivra le nom de l'Auteur et sera toujours reproduit dans la langue d'origine (anglais, italien, allemand, etc.). Ce titre sera séparé du nom de l'Auteur par un —.

c) Lorsque le titre de l'article, mémoire ou ouvrage sera de langue étrangère, on fera suivre de la traduction française abrégée mais en rendant bien le sens de l'article. Il n'y aura d'exception que lorsque le titre étranger est très compréhensible pour des personnes lisant exclusivement le français.

d) La source, c'est-à-dire le nom de l'ouvrage ou de la publication contenant l'article ou le mémoire cité, suivra le titre ou sa traduction).

Cette indication de source sera séparée du titre par un point. Il y aura ensuite à considérer deux cas, suivant qu'il s'agit d'un ouvrage ou d'un article de périodique.

A. **Ouvrage.** — Indiquer suivant l'ordre ci-dessous:

a) Le lieu de publication : Paris, Londres, Buitenzorg, etc.

b) Le nom de l'éditeur ou celui de l'organisme (ou à défaut de l'imprimeur), d'où émane la publication dans le cas où il n'y aurait pas d'éditeur.

c) L'année de publication.

d) Le nombre de volumes : 1 vol., 2 vol., etc.

e) Ajouter : 2e éd., s'il s'agit d'une réédition.

f) Le format du volume : in-8, in-4, etc.

g) Le nombre total de pages en indiquant s'il y a lieu celles du début qui seraient paginées en chiffres romains. Ex. : XVI, 546 pages.

h) Le nombre de figures, de planches et de cartes s'il en existe.

i) Le prix de l'ouvrage s'il est connu. On séparera ce prix par un — de l'indication de la source.

B. **Périodique ou Revue.** — Indiquer dans l'ordre ci-dessous :

a) Le nom du périodique souligné d'un trait (en italique). Ce nom sera rédigé en abrégé, conformément aux abréviations acceptées, reproduites ci-après. Si le périodique est peu connu, il sera suivi du nom du pays ou de la ville où il se publie, à moins que cette indication ne figure dans le titre du périodique.

b) L'année de la publication (en chiffres arabes), parfois la date abrégée, s'il s'agit d'un numéro de journal ou de revue à courte périodicité.

c) La série lorsque le périodique comporte plusieurs séries. Cette indication se fera suivant les indications : 2e s^{ie}, 3e s^{ie} pour 2e série.

d) Le numéro du tome. Ce numéro s'écrira exclusivement en chiffres romains.

e) Indiquer s'il y a lieu le n° de la revue ou du journal cité.

f) Le folio du début de l'article ou mémoire et le folio de la fin.

Ces numéros écrits en chiffres arabes seront précédés de la mention pp. et séparés par un tiret comme suit : pp. 225-237, pour page 225 à page 237. Si l'article a été publié en plusieurs fragments, indiquer la pagination de chacun d'eux.

Corrections typographiques.

C'est un fait dilne de remasque que l'in-	*Lettres à changer.*
l'invention qui a contribué le plus utilement	*Lettres à enlever.*
à perptuer souvenirs historiques n'ait pu	*Lettre et mot à ajouter.*
jusqu'à ce de jour réppandre quelque clarté	— *à supprimer.*
sur le wystère qui enveloppe sa propre ori-	— *à retourner.*
gine. Trois villes, Mayence, et Strasbourg	— *à transposer.*
le berceau de l'imprimerie. Quant à l'é-	
Harlem, se disputent l'honneur d'avoir été	*Lignes à transposer.*
poque de sa naissance/ on la fait générale-	*Ponctuation à changer.*
ment remonter à la moitié du xve siècle il	*Petites et grandes capitales.*
résulte néanmoins de l'hésitation des érudits	*Interligne a baisser.*
sur cepoint historique une incertitude qui	*Espace à mettre*
porte à la fois sur l'au teur, sur le lieu	*Syllabes à réunir et mots à rapprocher.*
et sur l'année de cette découverte. Que si	*Lettres écrasees.*
l'on considère la proximité des temps et	— *à redresser.*
des lieux témoins de cet événement, on	— *à nettoyer.*
s'explique assez difficilement les causes qui	*Apostrophe à ajouter.*
suspendent encore de nos jours la solution	*Ligne à rentrer.*
de ce triple problème. Le concours des tra-	*Espace à baisser.*
ditions contemporaines et les plus savantes	*Lettres d'un œil étranger.*
investigations n'a jusqu'ici donné pour	*Ligne à sortir.*
résultats que certaines probabilités plus ou	*Blanc à diminuer.*
moins fondées, mais jamais une évidence	
suffisante pour triompher des scrupules de	*Blanc à augmenter.*
l'histoire Les historiens et les bibliographes	*Alinéa à faire.*
se sont ~~livrés~~ aux recherches les plus labo-	*Mot biffé à conserver.*
rieuses et les plus diverses, sans parvenir	*Bourdon.*
à une certitude *irréfragable* sur aucun des	*A mettre en italique.*
trois points controversés.	*A mettre en romain.*

Abréviations adoptées pour les principales publications françaises et étrangères.

On trouvera l'énumération des différents périodiques scientifiques classés par lettre alphabétique dans: *Inventaire des Périodiques scientifiques des bibliothèques de Paris*, dressé sous la direction de M. A. Lacroix, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences (Masson et C[ie] éditeurs). Le premier fascicule a paru en 1924. La Bibliothèque d'Agronomie coloniale est citée sous la rubrique MuLAC.

Il existe en outre une liste très complète des Périodiques agricoles publiés dans les différents pays du globe classés par pays en tête de chaque volume annuel du *Bulletin de Renseignements de l'Institut international d'Agriculture de Rome* (paraissant depuis 1924 sous le titre : Revue internationale de Renseignements agricoles).

France.

A. F. A. S. Paris (1).	Association française pour l'Avancement des Sciences, Congrès.
Agron. col. Paris.	L'Agronomie coloniale.
Ann. Géogr. Paris.	Annales de Géographie.
Ann. Musée col. Marseille.	Annales du Musée colonial de Marseille.
Ann. Sc. agron. Paris.	Annales de la Science agronomique française et étrangère.
Ann. Sc. nat. Bot. Paris.	Annales des Sciences naturelles. Botanique.
Bull. Agence gén. Col. Paris.	Bulletin de l'Agence générale des Colonies.
Bull. Assoc. cotonn. col. Paris.	Bulletin de l'Association cotonnière coloniale.
Bull. Inst. col. Marseille (Caoutchouc, Céréales)	Bulletin de l'Institut colonial. (Section des Caoutchoucs, Section des Céréales et plantes à fécule).
Bull. Mat. Grasses Marseille.	Bulletin des Matières Grasses.
Bull. Mus. Paris.	Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle.
Bull. Soc. Bot. Fr. Paris.	Bulletin de la Société botanique de France.
Cah. col. Marseille.	Cahiers coloniaux.
Chim. et Indust. Paris.	Chimie et Industrie.
C. R. Acad. Agric. Paris.	Comptes rendus des Séances de l'Académie d'Agriculture.

(1) Pour les revues fréquemment citées, il n'est pas nécessaire d'indiquer le lieu de publication.

C. R. Acad. Sc. Paris.	Comptes-rendus des Séances de l'Académie des Sciences.
La Géogr. Paris.	La Géographie.
Monde col. Paris.	Le Monde colonial illustré.
R. B. A. Paris.	Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale.
Rev. gén. Caoutch. Paris.	Revue générale du Caoutchouc.
Rev. Hist Nat. appliq. Paris.	Revue d'Histoire naturelle appliquée.
Rev. Scient. Paris.	Revue Scientifique.
Rev. Vitic. Paris.	Revue de Viticulture.
Rev. Zool. Agric. Bordeaux.	Revue de Zoologie agricole et appliquée.

Colonies françaises.

Bull. Agric. Afrique N. Alger.	Bulletin agricole de l'Afrique du Nord.
Bull. Agric. I. S. I. Saïgon.	Bulletin agricole de l'Institut scientifique de Saïgon (disparu).
Bull. Comité hist. scient. A. O. F. Gorée.	Bulletin du Comité d'études historiques et scientifiques de l'Afrique du Nord.
Bull. écon. Indochine. Hanoï.	Bulletin économique de l'Indochine.
Bull. écon. Madagascar. Tananarive.	Bulletin économique de Madagascar.
Bull. Soc. hort. Tunisie Tunis.	Bulletin de la Société d'Horticulture de Tunisie.
Bull. Soc. Sc. nat. Afr. N. Alger.	Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Afrique du Nord.
Journ. Stat. agron. Guadeloupe. Pointe-à-Pitre.	Journal de la Station agronomique de la Guadeloupe (bulletin trimestriel).
Rev. hortic. Algérie. Alger.	Revue horticole de l'Algérie (Bulletin mensuel de la Société d'Horticulture d'Algérie).

Allemagne.

Deut. landw. Presse. Berlin.	Deutsche Landwirtschafts Presse.
Jahrb. deut. Landw. Gesells. Berlin.	Jahrbuch der deutschen Landwirtschafts Geselleschaft.
Jahrb. Geb. Pflanzenkrank. Berlin.	Jahresbericht über das Gebietder Pflanzenkrankeiten.
Tropenpfl. Berlin.	Tropenpflanzer Berlin.

Argentine.

Ann. Soc. cient. Argentina.	Anales de la Sociedad cientifica Argentina, Buenos-Ayres.
Minist. Agric. Argent. Bolet.	Ministerio de Agricultura de la Nacion. Direcccion general de Ensenanza e Investigaciones agricolas (Boletin et Publicationes) Buenos-Ayres.

Belgique et Congo Belge.

Ann. Gembloux. Bruxelles.	Annales de Gembloux.
Bull. Agric. Congo belge.	Bulletin agricole du Congo belge.
Bull. Assoc. Plant. Anvers.	Bulletin de l'Association des planteurs de Caoutchouc et autres produits tropicaux.

Brésil.

Alavoura. Rio-de-Janeiro.	Alavoura Boletim da Sociedade nacional de Agricultura Rio-de-Janeiro.
Archiv. Jard. Bot. Rio-de-Janeiro.	Archivos do Jardin botanico do Rio de Janeiro.
Correio agric. Bahia.	Correo agricola orgao de Sociedade Bahiana de Agricultura Bahia.

Etats-Unis.

Bur. Pl. Indust. Bull.	Bureau of Plant Industry Bulletin.
Dep. Agric. U. S. A. Farmers' Bull., Annual Rep. Yearb.).	United States Department of Agriculture (Farmers'Bulletin, Annual Reports, Yearbook).
Ecology U. S. A.	Ecology (Ecological Society of America).
Exper. St. Rec. U. S. A.	Experiment Station Record.
Genetics U. S. A.	Genetics (Brooklyn Botanic Garden).
Geogr. Review. New-York.	The Geographical Review.
Invent. Seeds Pl. Washington.	Inventory of Seeds and Plants imported. Washington.
Journ. Agric. Res. Washington.	Journal of Agricultural Research.
Journ. Hered. U. S. A.	Journal of Heredity.
Ohio Journ. Sc.	The Ohio Journal of Science.
Plant. Immig. Washington.	Plant Immigrants.
Proced. Acad. Nat. Sc. Philadelphie.	Procedings of the Academy of Natural Sciences. Philadelphie.

Philippines.

Philippine Journ. Sc.	The Philippine Journal of Science.
Philippine Agric. Rev.	The Philippine Agricultural Review.
Philippine Agric. Los-Banos.	The Philippine Agriculturist.

Cuba.

Estac. esper. agron. Bol. Cuba.	Estacion experimental Agronomica Boletin.

Hawaï.

Hawaï Sug. Plant. St. Bull.	Hawaï Sugar Planters' Station Bulletin.

Porto-Rico.

Porto-Rico Agric. St. Bull.	Porto-Rico Agricultural Experiment Station Bulletin.

Grande-Bretagne.

Brit. Cott. Grow. Assoc.	The British Cotton growing Association.
Bull. Imper. Inst.	The Bulletin of the Imperial Institute.
Bull. Rubb. Grow. Assoc.	The Bulletin of the Rubber Growers'Association.
Kew. Bull.	Kew Bulletin. Miscellaneous Informations.
Rev. Appl. Entom.	The Review of Applied Entomology.
Rev. Appl. Mycol.	The Review of Applied Mycology.

Dominions et Colonies de l'Empire britannique.

Canada.

Scientif. Agric. Canada.	Scientific Agricultur.
Gaz Agric. Canada.	La Gazette agricole du Canada.

Afrique du Sud.

Journ. Dep. Agric. S. Africa.	Journal of the Department of Agriculture South Africa.

Australie.

Agric. Gaz. New S. Wales.	The Agricultural Gazette of New South Wales.

Nouvelle-Zélande.

New. Zeal. Journ. agric.	The New Zealand Journal of Agriculture. Wellington.
Queensland Agric. Journal.	Queensland Agricultural Journal.

Inde.

Agricult. Journ. India.	The Agricultural Journal of India.
Mem. Dep. Agric. India.	Memoirs of the Department of Agriculture in India.
Indian Tea Assoc.	The Indian Tea Association (Mémoires et Bulletin).

Malaisie Britanique.

Malay. Agric. Journ.	The Malayan Agricultural Journal (Kuala-Lumpur).
Gard. Bull. Straitts. Settlem.	The Gardens'Bulletin Straitts. Settlements (Singapour).

Maurice.

Dept. Agric. Bull. Maurice.	Department of Agriculture Bulletin.

Ceylan.

Tropic. Agricult. Peradeniya.	The Tropical Agriculturist Peradeniya.

Fidji.

Agricult. Circul. Fidji.	Agricultural Circular.

Barbades.

West Indian Bull.	West India Bulletin.

TRINIDAD.

Tropic. Agric. Trinidad.	Tropical Agriculture.

Guatémala.

Bolet. Agric. Guatemala.	Boletin de Agricultura Industria y Commercio de Guatemala.
Agricult. Guatemala.	Agricultura. Revista mensual de la Associacion general de Agricultores.

Indes Néerlandaises.

Arch. Suikerind. Nederland. Soerabaja.	Archief voor Suikerindustrie in Nederlandsch. Soerabaja
Bull. Jard. bot. Buitenzorg	Bulletin du Jardin botanique de Buitenzorg publié par le Département de l'Agriculture, du Commerce et de l'Industrie. Buitenzorg.
Mededeel. Proefs. Landb. Buitenzorg.	Mêdedeelingen van het Algemeen Proefstation voor den Landbouw. Buitenzorg ?
Mededeel. Proefst. v. Tabak Buitenzorg.	Mededdelingen van het Proefstation voor Tabak. Buitenzorg.
Mededeel. Proefst. v. Thee Buitenzorg.	Mededeelingen van het Proefstation voor Thee. Buitenzorg.
Med. Proefst. A. V. R. O. S. Sumatra.	Mededeelingen van het Algemeen Proefstation der A. V. R. O. S. Médan.

Italie.

Bollet. Soc. geogr. Italiana.	Boletino della reale Societa geographica Italiana.
L'Agric. col. Firenze.	L'Agricoltura coloniale. Florence.
Rev. intern. Institut Rome.	Revue internationale de Renseignements agricoles, publiée par l'Institut international d'Agriculture de Rome.
Risicoll. Vercelli.	Il Giornale di Rizicoltura. Vercelli.
Staz. Sperim. Agrar. Italiana.	Le Stazioni sperimentali Agrarie Italiana. Modène.

Japon.

Bot. Magaz. Tokio.	The Botanical Magazine. Tokio.
Bull. Imp. Sericicult. Tokio.	The Bulletin of the Imperial sericicultural Experiment Station Jahan. Tokio.
Journ. Coll. Agric. Tokio.	Journal of the College of Agriculture, Tokio.

Russie.

Bull. Appl. Bot. Leningrad.	Bulletin of Applied Botany and Plant Breeding.

Suisse.

Ann. Agric. Suisse.	Annuaire agricole de la Suisse. (Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz).

Illustrations.

L'établissement des clichés pour les illustrations et graphiques est à la charge des Auteurs à moins d'entente préalable. Il est recommandé d'envoyer à la rédaction les clichés tout préparés.

Les dimensions maxima des figures dans le texte sont en largeur 105 mm., en hauteur 187 mm. dont il y a lieu de déduire la place nécessaire pour la légende.

En même temps que les épreuves du manuscrit, les auteurs reçoivent les épreuves des dessins et ils sont priés d'indiquer au crayon bleu sur le placard l'emplacement du dessin, en vérifiant si les indications du texte cadrent avec la légende.

Tirages à part.

Les tirages à part sont à la charge des auteurs auxquels il est accordé toutefois le tarif très réduit, suivant (port en sus):

	25 exempl.	50 exempl.	100 exempl.	150 exempl.	200 exempl.
1/4 f. (4 pages).	11	14	20	28	35
1/2 f. (8 —).	12	16	25	35	45
1 f. (16 —).	14	18	30	40	50
2 f. (32 —).	18	25	40	55	70

Ces tirages sont faits en même temps que celui de la Revue et avec la même pagination. Le titre de l'article ou mémoire est imprimé sur la couverture spéciale.

Exceptionnellement la Direction donne à titre gracieux *aux auteurs de mémoires importants inédits* qui en font la demande expresse 50 tirages à part, les autres (s'ils en désirent davantage) restant à leurs frais. Les tirages à part des planches hors texte sont toujours comptés en supplément.

ÉTUDES & DOSSIERS

La Greffe, ses effets et ses applications.

Par M. Lucien DANIEL,
Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Rennes.

L'opération la plus extraordinaire de l'Agriculture, c'est sans contredit le greffage, qui oblige deux plantes à vivre en commun, à des degrés divers suivant les procédés employés. Si elle permet à l'homme d'en tirer des avantages, elle n'est pas sans inconvénients pour les végétaux qu'on associe ainsi ; aussi tendent-ils constamment à s'affranchir, c'est-à-dire à reprendre l'autonomie que le greffeur leur a fait perdre.

Bien que la greffe soit connue depuis la plus haute antiquité, car les Livres sacrés des Chinois datant de plus de 6.000 ans avant J.-C. en font déjà mention, ses effets sont loin d'être tous précisés et expliqués. L'on est resté fort longtemps dans l'ignorance complète des phénomènes intimes qui se passent dans l'intérieur des tissus et des réactions provoquées par la symbiose tant dans les associés eux-mêmes que dans leur descendance. Les uns ont prétendu que les conjoints subissent des modifications, parfois très profondes : d'autres ont, au contraire, affirmé que le greffage est un agent absolu de fixation des variations obtenues par d'autres moyens et qu'il est, par conséquent, incapable d'en produire lui-même.

Des études effectuées depuis une quarantaine d'années environ, ont jeté un peu de lumière sur ces questions délicates ; elles ont démontré que le greffage, quoi qu'on en ait dit, est suivi de variations diverses et n'est pas une incompréhensible exception aux lois biologiques. Mais il ne faut pas se le dissimuler : ce qui a été fait dans cette voie n'est rien à côté de ce qui reste à faire. Les problèmes soulevés par la greffe touchent à la fois à la pratique agricole et industrielle ainsi qu'à la physiologie végétale tout entière. Du fait qu'on peut employer, en certains cas, le greffage en vue d'obtenir des variations utilitaires ou de solutionner divers problèmes biologiques, il ouvre une voie nouvelle au praticien et au savant.

Parmi ces problèmes, bon nombre sont troublants et mystérieux par certains côtés ; ils le resteront sans doute longtemps encore, mais ce n'est pas une raison pour ne pas les aborder sans opinion préconçue. Pour le moment, je me bornerai à exposer ici certains faits, à attirer l'attention sur ceux qui sont susceptibles d'applications, tout en essayant d'en démêler l'origine d'après les données actuelles de la Science.

Pratiquement, l'on n'a greffé jusqu'ici que des végétaux choisis parmi les plus différenciés, c'est-à-dire ceux chez lesquels l'appareil végétatif présente le maximum de complication. Cela ne veut nullement dire que l'on ne pourrait pas avec avantage greffer entre eux des organismes rudimentaires comme les Algues et les Champignons par exemple. L'on observe assez souvent chez ceux-ci des parabioses ; il ne semble pas impossible d'imiter la nature dans cette voie qui réservera sans doute plus d'une surprise à l'expérimentateur habile et persévérant.

*
* *

Je vais examiner ici le greffage en fente, qui est le plus communément employé dans la pratique courante.

Après avoir décapité une plante, appelée porte-greffe, sujet, ou mieux *hypobiote*, on insère sur elle un fragment d'une autre, lequel est désigné sous le nom de greffon ou mieux d'*épibiote*. En faisant cette opération, on a détruit, sauf en des cas particuliers, l'harmonie corrélative des appareils aérien et souterrain qui est la règle chez la plante autonome, puisque ces deux appareils sont chargés de fonctions physiologiques équivalentes.

Dans la vie en commun qui va s'établir, il est indispensable que les deux associés puissent s'adapter aux conditions nouvelles de vie où ils sont placés, comme ils le font quand ils changent de milieu. L'activité des échanges est influencée par toutes les actions qui éveillent les activités de chaque organisme ou qui sont susceptibles de les diriger dans une voie nouvelle. La disposition des racines, leur importance, la production et le remplacement des poils absorbants chez l'hypobiote, etc., se feront d'après les nouveaux rapports artificiellement établis entre les appareils ; il en sera de même quant au développement relatif des parties aériennes de l'épibiote, dans la mesure où les deux appareils greffés peuvent vivre harmoniquement.

Chez toute greffe, les premiers phénomènes qu'on observe sont la cicatrisation en commun des plaies de l'épibiote et de l'hypobiote et la formation progressive d'un bourrelet au point d'union. L'arrêt de croissance des deux associés qu'a produit leur sectionnement disparaît plus ou moins vite pour faire place à une reprise de végétation qui va

en s'activant au fur et à mesure que les communications vasculaires et cellulaires deviennent plus parfaites. Durant cette période de reprise et jusqu'à ce qu'elle soit achevée, toutes les corrélations, tous les facteurs exerçant des actions régulatrices chez chaque associé entrent en jeu, simultanément ou successivement, soit au point d'union, soit en des régions éloignées, et leur fonctionnement ne s'arrête qu'une fois l'équilibre obtenu.

Cet équilibre nouveau sera toujours plus instable que celui d'une plante autonome. En effet, la nutrition des plantes greffées est beaucoup plus compliquée pour de nombreuses raisons dont j'examinerai seulement et sommairement les principales, découlant de l'existence d'un bourrelet modificateur, d'une part, et des différences de capacités fonctionnelles propres de l'épibiote et de l'hypobiote, d'autre part.

Tout bourrelet présente une structure très différente des régions normales correspondantes. Le nombre des vaisseaux ligneux y est réduit; ceux qui se différencient dans les tissus cicatriciels sont contournés, entremêlés de parenchymes restant longtemps à l'état de méristème et formés de cellules des conjoints, enchevêtrées et soudées par leurs membranes en contact.

Il résulte de là que la conduction des sèves est ralentie, que certaines des substances qu'elles transportent peuvent être retenues en partie ou en totalité ou bien subir des transformations variées au niveau du bourrelet. Il est facile de mettre en évidence le ralentissement du transport de la sève brute en ce point à l'aide d'une solution de bleu d'aniline dans l'eau, chez des greffes dans lesquelles le tissu ligneux possède son pouvoir conducteur.

En prenant des tiges égales de Tomate et de Pomme de terre qu'on compare avec des greffes de Pomme de terre sur Tomate et *vice versa* coupées de même longueur et en les plaçant simultanément dans la même solution de bleu d'aniline, on voit, au bout d'un temps donné suffisamment long, que le colorant est arrivé au sommet des témoins bien avant d'atteindre celui des épibiotes, dont les bois sont moins colorés là où le bleu d'aniline a pénétré.

Le dépôt d'amidon dans l'épibiote quand cet hydrate de carbone manque dans l'hypobiote (greffes du Lis sur lui-même, etc.) est une autre preuve de ce ralentissement qui concentre la sève brute, et oblige l'épibiote à annihiler la pression osmotique trop forte par la transformation du glucose en amidon, etc.

Ce rôle du bourrelet est très important tant en théorie qu'en pratique. L'épibiote, recevant moins de sève brute, se trouve placé dans

les conditions de vie en milieu sec et pauvre. C'est l'inverse pour l'hypobiote. Ces deux états opposés ont une valeur qui dépend de la nature et de l'âge des organes choisis comme épibiote et hypobiote, ainsi que des conditions de milieu extérieur.

Or, suivant leurs modes de vie, suivant leurs capacités fonctionnelles spécifiques, les divers végétaux que l'on greffe peuvent supporter à des degrés divers, le plus souvent inégaux, la diminution de l'eau qu'ils contiennent dans leurs tissus. L'élimination de celle-ci, poussée à une certaine limite, supprime l'activité physiologique, la turgescence, et par conséquent la croissance. Au voisinage de cette limite, la croissance est fortement entravée et cela se traduit par des entrenœuds courts et des feuilles réduites. Si les greffes réussissent, l'arrêt et la réduction de l'activité sont provisoires et la croissance se rétablit progressivement. Si la limite de résistance est dépassée, l'épibiote meurt par dessiccation.

L'accumulation de l'eau chez l'hypobiote a des conséquences inverses ; il souffre de pléthore aqueuse et meurt par pourriture si sa limite de résistance est dépassée. Si la greffe réussit, il s'effectue un *modus vivendi*, un nouvel état d'équilibre chez chaque associé, mais bien plus instable que chez les mêmes plantes à l'état autonome qui sont moins sensibles aux variations du milieu extérieur puisqu'elles ne présentent pas de bourrelets.

Concentration saline des sèves chez l'épibiote, dilution chez l'hypobiote, amènent chez les conjoints les adaptations correspondantes bien connues des plantes autonomes vivant en milieu sec ou pauvre, en milieu riche ou humide. Si ces changements ne sont pas excessifs, s'ils ne provoquent aucun dommage permanent, ils sont susceptibles de réversibilité et la vie subsiste chez les associés.

Toutefois, du fait que l'hypobiote et l'épibiote sont soumis à des déséquilibres inverses, ils réclament des traitements différents, car en favorisant l'un l'on s'expose à faire périr l'autre. On s'explique ainsi que les plantes greffées aient besoin de soins que ne réclament pas les plantes autonomes ; que l'un des associés reste vivant quand l'autre meurt ; que les ruptures d'équilibre entre l'entrée et la sortie de l'eau, comme le folletage, soient plus fréquentes chez les plantes greffées ; qu'il se produise des brisures de tissus sous l'influence de pluies faisant brusquement varier la pression osmotique ; que la greffe de la plante sur elle-même suffise à améliorer la saveur de certains fruits, etc...

*
* *

Quand il s'agit d'hétérogreffes, c'est-à-dire d'unions entre plantes

d'espèces, de races ou de variétés différentes, les sèves brutes et élaborées sont particulières à chaque conjoint. Il résulte de là que la sève brute de l'hypobiote ne contient pas toujours certains éléments nécessaires à l'épibiote ou, au contraire, lui amène des produits inutiles ou nuisibles, ou bien encore lui fournit des aliments en proportions trop faibles ou trop fortes.

Quelques-uns de ces produits, en arrivant au bourrelet, passent par les tissus ligneux d'union ; les autres rencontrent les membranes des parenchymes de l'épibiote. Ces membranes, suivant leurs propriétés osmotiques particulières, pourront les laisser passer ou bien les retenir, soit sous leur forme chimique propre, soit à la suite de transformations causées par des produits secrétés en vue de leur absorption. Les mêmes phénomènes se produiront pour les échanges de sèves brutes ; il y aura ainsi, au niveau du bourrelet, des modifications quantitatives et qualitatives dans les échanges de substances qui retentiront obligatoirement sur le chimisme et la physiologie des associés.

Longtemps l'on s'est refusé à admettre la possibilité de ces changements. Aujourd'hui l'on possède des faits indiscutables qui ne laissent aucun doute sur le rôle important du bourrelet à cet égard. Par ordre chronologique, on peut citer :

1° Le passage des alcaloïdes des Quinquinas, établi par Bernelot Moens (1882) et vérifié par Van Leersum (1886), à Buitenzorg ;

2° Celui de l'atropine du Datura dans la Pomme de terre, constaté par Strasburger et Klinger (1884), observé depuis entre la Belladone et la Tomate par Ch. Laurent (1908), Javillier (1910), Jean Ripert (1920) et entre diverses Solanées pour les alcaloïdes du Datura et du Tabac par Schmidt et Meyer (1909-1910) ;

3° L'arrêt de l'inuline dans les Composées que j'ai signalé le premier, en 1891, qui a ensuite été indiqué par Vöchting (1894) ;

4° La transformation de l'inuline qui passe sous une autre forme, en partie du moins, ainsi que je l'ai montré dans les greffes ordinaires de Topinambour et d'*Helianthus multiflorus* sur Grand Soleil (1895), et qui subit une destruction, puis une reconstitution en passant chez le Soleil mésobiote ou intermédiaire dans mes surgreffes de Topinambour et de Soleil (1922) ; de même la polymérisation du glucose en cellulose lignifiée dans certaines de mes greffes de Pomme de terre sur Tomate (1902) ;

5° La rétention du glucoside cyanhydrique dans les greffes du Haricot ordinaire et du Haricot de Java, observée par Guignard (1907) ;

6° L'arrêt de la carotine coexistant avec le passage partiel de la substance âcre du Fenouil poivré dans la greffe de cette plante avec la Carotte rouge potagère (1913), qui m'a permis de montrer que la façon de se comporter d'un élément n'entraîne pas obligatoirement celle d'un autre.

Ces passages, ces rétentions totales ou partielles, ces transformations, destructions et recompositions qui sont en rapport avec les différences osmotiques des membranes des cellules chez les associés peuvent s'accompagner de réactions et d'une pénétration directe de substances par l'intermédiaire des communications protoplasmiques qui se rétablissent entre l'épibiote et l'hypobiote, ainsi que l'ont démontré Gyula de Istvanffi et d'autres anatomistes.

De ces variations osmotiques et du rétablissement des communications protoplasmiques découlent des conséquences importantes.

L'addition et la soustraction d'un corps particulier dans le protoplasma ou le suc cellulaire exercent une action directrice sur la marche du développement ultérieur et conditionnent l'apparition d'une variation nouvelle. Cette addition ou cette soustraction peuvent se faire à certains moments de la vie de l'association et non à d'autres ; de là l'importance du choix du moment pour l'obtention d'un résultat déterminé.

La communication de deux protoplastes différents permet l'intervention de particules plasmatiques vivantes qui déterminent une action d'ensemble des deux organisations cellulaires plus ou moins dissemblables avec une transmission à distance des excitations.

La direction des échanges est de la plus grande importance pour l'étude des variations d'un élément donné dans l'association. Il serait vain de le chercher là où il n'est pas appelé par la consommation ou le dépôt quand il s'agit de substances utilisées tout de suite ou ultérieurement comme les réserves ou qui se localisent en des points déterminés comme les sécrétions et excrétions.

Si l'un des associés vient à dissocier l'élément qui lui est fourni par son conjoint, cette transformation modifie la tonicité de l'organisme et a naturellement une influence sur la vie de l'association et sur ses résultats.

Les brassages, les échanges osmotiques ou protoplasmiques s'effectuant entre les conjoints permettent la transmission à distance des excitations non seulement régulatrices mais des actions formatives aboutissant à des morphoses variées. On conçoit que chaque conjoint, suivant les relations particulières réalisées, puisse tantôt maintenir

ses caractères, tantôt au contraire présenter des symbiomorphoses, c'est-à-dire une transformation plus ou moins marquée de certains de ses caractères, qu'il s'agisse des caractères de forme ou de chimisme. Maintien ou variation ont une importance considérable dans la pratique.

*
* *

Toute modification de l'aliment entraîne un changement dans l'activité formatrice et le chimisme propre de l'individu autonome. Il ne faut donc pas être surpris de trouver des variations quantitatives et qualitatives chez les plantes greffées qui, comme je l'ai démontré, ont un équilibre beaucoup plus instable qu'à l'état libre. Ces modifications sont, tantôt fluctuantes, tantôt durables et parfois définitives suivant les greffes considérées.

Parmi ces variations, on peut citer :

1° Les changements de taille et de port des appareils végétatifs des associés ;

2° Les modifications quantitatives et qualitatives de leurs produits ;

3° Les acquisitions, les augmentations, les atténuations ou les pertes de résistance au milieu ;

4° L'apparition de symbiomorphoses plus ou moins accentuées.

En ce qui concerne les changements de taille et de port, il suffit de rappeler l'obtention des petites formes de Poirier par greffage sur Cognassier et sur *Pirocydonia Danieli*, de celles de Pommier par l'emploi du *Doucin* et du *Paradis*, c'est-à-dire par la greffe sur des types de petite taille par rapport à ces deux arbres.

En général, la greffe d'une espèce vigoureuse sur une plus faible, réduit les dimensions de l'épibiote, parce que celui-ci se trouve placé dans les conditions de vie en sol sec et pauvre. De là une mise à fruits plus rapide, une fructification plus abondante, des fruits plus gros et plus sucrés, accompagnés d'une abréviation de la vie et d'un affaiblissement des résistances.

Inversement le greffage d'une plante faible sur une autre plus vigoureuse, quand l'harmonie est suffisante de part et d'autre, place l'épibiote dans les conditions de vie en milieu humide et riche. Il y a prédominance de l'appareil végétatif aérien, mise à fruits souvent retardée et moins abondante ; les fruits restent plus aqueux ; la vie est abrégée et les résistances sont affaiblies surtout par rapport aux maladies cryptogamiques, à part quelques rares exceptions. C'est le cas de la Vigne européenne greffée sur cépages américains vigoureux.

Les changements de port sont plus rares ; le *Haricot à rames* peut

perdre la propriété de s'enrouler à la suite de sa greffe sur *Haricot nain* ; diverses espèces subissent des changements de géotropisme, et deviennent pleureuses, qu'il s'agisse de plantes herbacées (Morelle) ou de végétaux ligneux (*Cratægus*) ; d'autres prennent des formes érigées.

La nature des produits est toujours modifiée à des degrés divers par la greffe, ainsi que le montre l'analyse des organes faite comparativement chez la plante autonome et chez la même espèce greffée. C'est ainsi que les poires venues sur l'arbre de semis, comparées à celles qui proviennent de la greffe sur franc et sur Cognassier, diffèrent quantitativement et qualitativement, que les Châtaigniers greffés sont moins riches en tannin que les francs de pied, etc...

Il en est de même, et cela a été établi maintes fois et sur une grande échelle, pour la composition des raisins d'une même variété de Vigne propagée par bouture et greffée, toutes conditions égales d'ailleurs, sur divers autres Vignes américaines ou hybrides.

Les secrétions sont également influencées par la nature des hypobiotes ; le nombre des canaux secréteurs augmente dans certaines greffes de Conifères ; au niveau du bourrelet chez les Topinambours, les canaux secréteurs deviennent plus nombreux et se contournent en se réunissant à la façon des vaisseaux ligneux.

Les plantes à parfum, les plantes médicinales donnent, suivant l'hypobiote employé, des produits différant comme quantité et qualité.

Enfin les résistances au milieu subissent des variations suivant les associations réalisées, qu'il s'agisse des parasites animaux ou végétaux, et des maladies cryptogamiques surtout. La résistance des Vignes américaines au *Phylloxera* a fléchi en certains points du vignoble reconstitué. Les maladies cryptogamiques ont pris une intensité inconnue avant le greffage. Ce sont là des faits bien établis sur lesquels il est inutile d'insister.

Les résistances à la Chlorose sont augmentées ou diminuées par la greffe sur certains hypobiotes. Ainsi l'Armoise greffée sur *Chrysanthemum fœniculaceum* se chlorose quand elle reste verte sur *Chrysanthemum frutescens* qui est une espèce voisine. Des faits analogues s'observent chez des Vignes greffées.

Dans le même ordre d'idées, on pourrait encore citer les variations de résistance au froid et à la chaleur, etc...

L'apparition accidentelle de formes juvéniles chez certaines espèces peut être la source de variétés nouvelles intéressantes, comme cela arrive chez diverses greffes de Conifères. Chez diverses plantes hybrides, au sens général du mot, le greffage détermine parfois des dédouble-

ments de caractères, des retours ancestraux, des combinaisons nouvelles de caractères parentaux, des disparitions ou des atténuations de caractères dominants, des réapparitions partielles ou totales de caractères latents, des transmissions de caractères de l'épibiote à l'hypobiote et *vice-versà*, enfin la formation de caractères absolument nouveaux, dont il est souvent difficile de préciser l'origine. Tout cela peut conduire à l'obtention de variétés nouvelles.

De tous ces faits, qu'il serait facile de multiplier, découle une conclusion très importante que j'ai formulée il y a plus de vingt ans déjà : il existe, au point de vue utilitaire, des greffages sensiblement neutres qui, pendant un temps assez long, impriment aux associés le minimum de modifications ; il y a des greffages améliorants à un point de vue donné ; il y en a qui sont détériorants ; enfin il peut arriver qu'un greffage soit à la fois améliorant pour un ou plusieurs caractères et détériorant pour d'autres.

Aussi ai-je, dès cette époque, recommandé de choisir avec soin les espèces, les races ou les variétés devant servir d'hypobiote à un épibiote donné. Le choix de l'épibiote n'est pas moins important que celui de l'hypobiote. Ces choix nécessitent de multiples essais pour être bien fixé sur la valeur propre des deux associés et la façon dont ils se comportent ensemble dans des milieux déterminés. Il serait indispensable, pour avoir le maximum de chances d'obtenir le résultat utilitaire cherché, d'établir des cultures pédigrée pour toutes les plantes qu'on doit greffer et de propager exclusivement ces types particuliers.

Au point de vue de l'amélioration par greffage, il serait important d'essayer le greffage des végétaux d'ornement, des plantes médicinales, alimentaires ou industrielles de nos pays tempérés, et des plantes exotiques, intéressantes pratiquement, qu'on ferait très probablement varier par ce moyen.

*
* *

Chez les végétaux greffés, on peut encore trouver, mais alors accidentellement et dans des cas particuliers en général très rares, trois autres catégories de faits intéressants. Ce sont :

1° Les croissances par glissement ou entraînement des tissus ;

2° Les influences de l'entourage vivant sur le protoplasme de chaque associé ;

3° L'union des deux cellules végétatives, appartenant l'une à l'épibiote, l'autre à l'hypobiote, union aboutissant à la formation d'un hybride de greffe.

Les croissances par glissement existent chez les plantes autonomes.

Dans les tissus végétaux, il y a des espaces intercellulaires dans lesquels certaines cellules peuvent pénétrer sur des longueurs plus ou moins considérables, même en les élargissant au besoin. Pénétration de cellules et élargissement des tissus se font ou simultanément ou séparément en plusieurs temps. Le relâchement produit dans les tissus peut cesser ultérieurement et alors une cohésion complète se rétablit, par une sorte de greffe interne de ces tissus.

Ces sortes de croissances ont été signalées par NATHANSOHN pour les trachéïdes dans les zones intercalaires et entre les faisceaux fibrovasculaires et le tissu cortical de la racine. Il y a naturellement plusieurs sortes de croissances par glissement. J'en ai trouvé un exemple très net chez un Topinambour greffé sur Soleil ; un rhizome de l'épibiote avait pénétré dans l'hypobiote, s'était intimement soudé à ses bois sur une longueur de plusieurs centimètres, puis était sorti à l'extérieur en perçant bois et écorce.

C'est que, au niveau du bourrelet, l'épibiote fournit des racines adventives et l'hypobiote, des bourgeons réparateurs. Certaines de ces productions sortent au dehors ; d'autres restent à l'intérieur, y forment des broussins de greffe le plus souvent ; plus rarement elles sont entraînées par glissement dans les tissus des conjoints à des distances variables. C'est ainsi qu'ont pris naissance des pousses pures d'Amandier sur des Pêchers greffés à Montreuil et divers hybrides de greffe dont je parlerai plus loin.

L'influence de l'entourage vivant sur le protoplasma n'est pas seulement mise en évidence par les résultats des symbioses naturelles mutualistiques et antagonistiques, mais encore par le fait aujourd'hui reconnu que le développement de l'œuf fécondé s'achève dans le sac embryonnaire dans des conditions spécifiques. C'est sans doute l'influence de ces conditions qui fait que les pousses végétatives de la paroi du sac embryonnaire de *Funkia*, *Cœlebogyne*, etc., ont une forme semblable à celle des embryons obtenus par reproduction sexuée.

Des influences assez comparables s'observent dans quelques greffes. Il y a des transmissions de caractères qui peuvent s'expliquer de cette façon : précocité, propriété remontante chez les Haricots, fruits de l'épibiote acquérant la forme de ceux de l'hypobiote dans certaines Solanées, poires modifiées par la surgreffe, etc. Il est probable que la transmission de la panachure rentre dans le même ordre de phénomènes, s'il ne s'agit pas d'une maladie, ce qui est très probable.

Dans la reproduction des plantes autonomes, deux gamètes s'associent pour former la cellule-œuf. Leurs protoplasmas s'accordent mieux

s'ils sont proches parents, c'est-à-dire s'ils appartiennent à des races de même espèce. Mais ils s'accordent encore, quoique plus difficilement, s'ils proviennent d'espèces distinctes, parfois même de genres différents, et donnent naissance à des hybrides sexuels.

Or, au niveau du bourrelet, des cellules jeunes, appartenant l'une à l'épibiote, l'autre à l'hypobiote, se trouvant en contact direct, peuvent aussi s'unir pour donner naissance à un bourgeon mixte qui sera un hybride de greffe. Ces êtres se forment au niveau du bourrelet et apparaissent dans cette région ; c'est du moins le cas le plus fréquent ; l'on conçoit qu'ils puissent croître par glissement et être entraînés à des distances plus ou moins considérables du bourrelet ; même ils se forment aussi au bout des branches ou sur les racines quand des méristèmes de l'hypobiote entraînés par glissement rencontrent ceux de l'épibiote et *vice versa*. Les fasciations présentent des entraînements extérieurs de ce genre.

Ces hybrides de greffe sont de deux sortes : les uns sont des hybrides de greffe mosaïques, dans lesquels les cellules des deux parents sont juxtaposées en formant une mosaïque à grands ou à petits éléments, comme le Cytise d'Adam, les *Cratægomespilus*, les Chimères d'Hans Winkler, les Oliviers de La Marca ; les autres sont des hybrides de greffe intermédiaires comme le *Pirocydonia Danieli* ou des hybrides de greffe renforcés comme le *Pirocydonia Winkleri*.

Les hybrides de greffe mosaïques se distinguent par la disjonction des formes parentes qui s'effectue plus ou moins vite sur les formes cultivées et propagées par greffe. Chez ces êtres la fonction de reproduction existe ou est entravée malgré une floraison abondante et une bonne fructification apparente.

Les hybrides de greffe intermédiaires et renforcés sont fixes, ne présentent aucune disjonction et sont complètement stériles, car ils n'ont pas donné d'inflorescences jusqu'ici.

Ces êtres peuvent être l'objet d'applications pratiques intéressantes. Le Cytise d'Adam, les *Cratægomespilus*, le *Pirocydonia Winkleri*, sont des plantes ornementales précieuses. Le *Pirocydonia Danieli* est l'hypobiote de choix pour l'obtention des petites formes chez le Poirier ; il correspond au *Paradis* chez le Pommier.

* * *

Les organismes actuels ne sont pas immuables ; c'est là un fait indéniable. Que les modifications soient faibles ou même imperceptibles au premier abord, elles n'en sont pas moins réelles ; les êtres deviennent à la longue différents de leurs ancêtres.

Si les modifications se repètent dans des conditions extérieures semblables, ils deviennent non seulement différents de leurs devanciers, quant à la forme et aux produits des échanges de matières, mais ils transmettent ces variations à leurs descendants. Il y a hérédité de ces propriétés nouvelles, autrement dit hérédité des caractères acquis, qu'il s'agisse d'une action interne ou externe. Cela a été établi chez les Bactéries, d'une façon aussi complète que démonstrative.

Par un traitement approprié, on peut leur enlever la propriété de former certains produits et même de donner des spores. Si le milieu reste constant, la fixation est parfaite, mais une influence étrangère peut ramener les propriétés disparues. Pareils retours existent aussi chez les plantes supérieures. Mais il faut bien se dire que tous les changements de milieu extérieur ne conduisent pas obligatoirement à l'acquisition de propriétés héréditaires, pas plus qu'ils n'amènent tous des retours en arrière.

Dans les organismes, les variations apparaissent brusquement en général, mais elles peuvent être causées par une accumulation de variations lentes. Dans beaucoup de cas, bien que toutes les conditions extérieures soient semblables, elles n'atteignent pas tous les individus et, quand un certain nombre sont atteints, ils ne sont pas tous modifiés de la même manière. Cependant chez les Bactéries, les variations sont progressives et semblables chez tous les individus.

Quelle que soit la propriété héréditaire envisagée, les qualités des substances ont la même importance que les qualités des formes, qu'il s'agisse d'êtres provenant des graines ou multipliés végétativement. Ces deux modes de multiplication sont, en certains cas, la source de variations chez les plantes autonomes.

Ceci posé, la greffe provoquant des modifications nombreuses chez les associées, on peut se demander si elles sont héréditaires et dans quelle mesure. A ce point de vue, il faut envisager successivement la multiplication végétative et la reproduction sexuée.

*
* *

Il y a d'assez nombreuses plantes qui se multiplient surtout par division naturelle ou artificielle de l'appareil végétatif. Parmi elles, on peut citer la Vigne, la Pomme de terre, le Topinambour.

Tantôt la Vigne se bouture ; tantôt elle se greffe, qu'il s'agisse de la Vigne européenne (*Vitis vinifera*) ou des hybrides dits franco-américains, obtenus par croisements entre le *Vitis vinifera* et diverses autres espèces de *Vitis* étrangères.

Pendant longtemps, l'on a cru que le greffage de la Vigne ne pouvait

provoquer aucune modification chez les associés qui devaient se comporter à la façon des boutures autonomes. On sait aujourd'hui que ce n'est pas le cas et que, particulièrement chez les hybrides mal fixés par leur nature même, il se produit accidentellement des transmissions de caractères avec formation de variétés nouvelles.

Celles-ci ont une assez grosse importance pratique quand elles correspondent à une amélioration des résistances de la racine, du feuillage, de la qualité des raisins, de la valeur de la fructification, etc., si elles se conservent ensuite par bouturage, comme cela arrive parfois. C'est ainsi que des hybrides à fructification insuffisante sont devenus de gros producteurs par leur greffe sur des hypobiotes choisis comme transmettant à leurs épibiotes leurs qualités particulières, tel le *Riparia* par exemple qui augmente la production dans certain nombre de Vignes européennes ou hybrides greffées sur lui.

Il n'est pas moins important de connaître les hypobiotes qui au contraire détériorent leurs épibiotes à un point de vue utilitaire donné et ceux qui conservent, du moins pendant un temps pratique suffisant, sensiblement les propriétés utilitaires des Vignes qu'ils sont appelés à nourrir.

La Pomme de terre se multiplie presque exclusivement par tubercules. Si l'on a obtenu, par croisement sexuel, certaines des variétés actuelles, un assez grand nombre d'autres sont apparues à la suite de variations culturales, en dehors de toute fécondation.

Quand on greffe la Pomme de terre sur la Tomate et autres Solanées, des tubercules aériens se forment sur les épibiotes, comme il s'en forme dès que la descente de la sève élaborée vers les régions souterraines est interrompue ou entravée par une blessure des tissus conducteurs ou par la présence d'un Champignon parasite. Les tubercules aériens varient comme nombre, grosseur, couleur, forme et développement des yeux, suivant les variétés de Pomme de terre sur lesquelles on opère. A condition de les laisser mûrir, ils peuvent être conservés l'hiver et plantés au printemps.

Avec la *Fluke*, j'ai obtenu des tubercules aériens bien verts qui se sont montrés plus résistants que les tubercules souterrains pendant quatre années de culture dans un même terrain. Quelques tubercules ont fourni, bien que provenant d'un même pied à l'origine, une variété plus tardive, plus vigoureuse, qui rappelle la *Pomme de terre Fin de siècle* ; d'autres ont donné accidentellement des tubercules aériens et des tubercules souterrains, mais je ne suis pas encore parvenu à fixer cette dernière variation ; en multipliant ces pieds, ils retournent

presque tous au type primitif dépourvu de tubercules aériens. Peut-être une fixation définitive apparaîtra-t-elle à la suite de greffages répétés chaque année en prenant pour épibiotes des pousses choisies sur les pieds présentant le début d'hérédité le plus accentué.

. Quand on greffe sur le Topinambour une espèce comme l'*Heliantus multiflorus* qui donne des rhizomes très longs avec des tubercules petits, ovoïdes et assez lisses, il arrive quelquefois que les tubercules de l'hypobiote Topinambour se modifie dans le sens de ceux de l'épibiote. J'ai obtenu ainsi deux variétés de Topinambour à tubercules presque lisses, allongés, se formant à une certaine distance du collet, excellents pour la cuisine, dont les uns sont blancs comme le tubercule primitif et les autres de teinte légèrement rosée.

Il résulte de ces faits qu'il y a, chez quelques plantes greffées, une variation agame qui, suivant les cas, peut être fugace ou héréditaire, en partie ou en totalité. Dans ce dernier cas, elle présente un haut intérêt et des recherches dans cette voie devront être entreprises en vue de l'amélioration systématique de nos plantes agricoles propagées par la multiplication végétative.

*
* *

L'influence de la greffe sur la postérité des conjoints s'exerce fatalement à des degrés divers suivant la nature des végétaux qu'on associe. On conçoit que cette influence sera d'autant plus marquée que les êtres greffés sont eux-mêmes en état de variation potentielle, c'est-à-dire que leur équilibre est plus instable. C'est le cas de nos variétés cultivées, des races même fixées et surtout des hybrides.

Dès 1894, j'ai donné des exemples de cette influence sur la descendance des Carottes, des Haricots, des Crucifères. J'ai même obtenu, par la greffe suivie de semis, un Chou fourrager résistant au froid et des Tomates à fruits modifiés par semis des graines d'une Tomate provenant d'une race à fruits côtelés greffée sur une autre race à fruits lisses.

Des faits de même ordre m'ont été fournis récemment par des greffes de Grand Soleil sur le Topinambour. Un pied de Soleil, devenu trapu, avait acquis des feuilles énormes et des capitules géants; il avait en outre remonté à fleurs à la fin de la végétation. J'en ai semé les graines et j'ai conservé une trentaine de pieds. Six ont donné des plantes rappelant en tous points l'épibiote; d'autres étaient retournés au type primitif; quelques-uns, les plus nombreux, offraient des passages variés entre la forme ancienne et la nouvelle.

Avec l'Absinthe greffée sur *Chrysanthemum frutescens*, j'ai

obtenu des faits du même genre tant à l'égard des feuilles qu'à la nature quantitative et qualitative de l'essence.

Le cas le plus probant et le plus remarquable sous ce rapport est celui du Topinambour greffé sur le Grand Soleil en 1921. Le Topinambour utilisé provenait d'un pied à tubercules fortement rugueux, presque globuleux et de couleur blanche. A la fin de la végétation, il donna des tubercules aériens violet foncé et 36 graines en apparence bien formées, ce qui est extraordinaire, vu que cette plante ne donne pas de graines dans notre région de l'Ouest.

Les tubercules aériens, conservés et plantés, redonnèrent exactement la variété greffée. Il en fut autrement des graines dont 14 germèrent et fournirent des types plus ou moins distincts les uns des autres. Je sélectionnai les six variétés qui me parurent les plus distinctes, mais ayant fait cette sélection au commencement d'octobre je ne remarquai pas sur les tiges de tubercules aériens.

Ces six variétés furent seules propagées en 1923, au nombre de quatre exemplaires pour chacune. L'appareil aérien ne subit aucune nouvelle modification et, au commencement de novembre, je fus très surpris de trouver sur quatre variétés des tubercules aériens, en nombre variable suivant les exemplaires, particulièrement abondants sur deux des variétés conservées, et manquant totalement sur deux autres. Il y avait donc eu hérédité du caractère tuberculisation aérienne, provoqué par le greffage.

Dans cette expérience, en effet, il s'agit bien d'un caractère, dû à l'action du greffage, qui est devenu héréditaire dès la première génération en dehors de tout autre facteur, en particulier de l'hybridation sexuelle, impossible dans les conditions de l'expérience.

On peut remarquer encore, comme cela se passe d'ailleurs pour des phénomènes analogues chez les plantes autonomes, que l'hérédité n'a pas atteint tous les individus issus d'une même plante greffée; que ceux qui ont été atteints ne l'ont pas été au même degré, mais ont au contraire présenté une grande diversité.

*
* *

Est-il besoin d'insister sur les conclusions pratiques et théoriques que l'on peut tirer de tous les faits que je viens sommairement d'indiquer et dont j'ai donné de nombreux exemples dans des publications antérieures?

Ne voit-on pas tout de suite que si, dans des conditions données, le greffage peut maintenir assez longtemps et suffisamment les caractères propres d'un hypobiote et d'un épibiote bien choisis, présentant entre

eux une harmonie suffisante, il peut aussi, dans d'autres cas, les faire varier et amener des morphoses transitoires ou durables, tant chez les associés eux-mêmes que chez leurs descendants?

Au point de vue utilitaire, il y aurait un gros intérêt à faire des cultures pédigree tant en vue d'obtenir des épibiotes et des hypobiotes neutres, conservant le mieux et le plus longtemps le type qu'on multiplie par greffage. Si l'on veut accentuer le caractère économique ou industriel d'une plante cultivée, il sera indispensable de lui trouver l'hypobiote améliorant susceptible d'exalter le caractère et de faire donner à l'épibiote le rendement maximum compatible avec les conditions de milieu où il évolue.

Dans le cas où l'on cherchera à obtenir des variétés nouvelles, on choisira l'hypobiote qui provoque le plus facilement des morphoses et l'on se servira de préférence comme épibiotes des êtres en état de variation potentielle (variétés, races ou hybrides divers), plus faciles à modifier. C'est ainsi que, par des surgreffes entre variétés parentes chez le Rosier, j'ai pu obtenir des roses nouvelles intéressantes. Cela ne veut pas dire que l'on ne puisse, dans certains cas particuliers, déterminer par greffage et plus facilement peut-être que par les autres procédés de culture cet ébranlement d'une espèce jusqu'ici fixe, cet affolement, suivant l'expression de Naudin, qui, habilement dirigé et exploité, a permis d'obtenir les variétés nombreuses qu'on trouve aujourd'hui chez certaines espèces en horticulture.

Par leur rareté relative, qui leur donne d'ailleurs une plus grande importance horticole, les hybrides de greffe sont également appelés à rendre des services en agriculture. Il est probable qu'en surveillant de plus près qu'on ne le fait habituellement les pousses de remplacement qui naissent au niveau du bourrelet, en en provoquant au besoin l'apparition par des ravalements ou des récépages comme je l'ai indiqué en 1901, ou bien encore en décapitant les greffes au niveau même du bourrelet, comme l'a fait Hans Winkler en 1907, on obtiendra de nouveaux exemplaires de ces formations singulières.

Chez les plantes qu'on reproduit par multiplication végétative, l'influence du greffage sur la production des variétés, sur la régénérescence de celles qui sont usées pour des causes diverses, peut être utilisée dans les cas où elle se manifeste avec une force suffisante, comme chez la Pomme de terre ou le Topinambour, et se transmet par les tubercules dans les multiplications ultérieures.

L'action qui s'exerce réciproquement entre les conjoints, quand elle vient, en des cas jusqu'ici exceptionnels, éveiller l'hérédité, présente

elle-même une grande importance chez les végétaux qui fournissent normalement des graines et surtout chez ceux qui, comme le Topinambour, voient, à la suite du greffage sur une plante appropriée, réapparaître la fertilité sexuelle disparue à la suite de l'acclimatation.

Enfin, il va de soi que tous les hypobiotes détériorants au point de vue utilitaire qu'on envisage, qu'ils agissent sur les associés eux-mêmes ou sur leur descendance, devront être soigneusement rejetés des cultures.

La *codification des effets du greffage*, suivant les végétaux associés et les milieux où ils sont cultivés, offre un intérêt primordial pour l'Agriculture et l'Industrie. Mais un tel travail ne saurait être l'œuvre d'un jour ni celle d'un seul homme ; il nécessite le concours désintéressé et consciencieux des savants et des praticiens de tous les pays. Le champ est immense; la moisson en sera plus abondante et plus belle.

Les Projets d'Irrigation de la vallée du Moyen Niger et les Essais d'Acclimatement des Cotonniers américains au Soudan français.

PREMIERS RÉSULTATS DES ETUDES DU Dr ROBERT H. FORBES.

Depuis sa fondation la R. B. A. *a suivi de très près tous les essais tentés depuis* 1917 *dans la vallée et dans la boucle du Niger en vue de développer la culture du Cotonnier et elle a fait connaître les travaux publiés sur ce sujet ainsi que les résultats des cultures entreprises.*

Nous avons notamment rendu compte des projets de l'ingénieur Bélime, *des essais de l'Administration, enfin signalé les remarquables résultats obtenus par* M. Marcel Hirsch *sur sa grande plantation de Diré dans la région de Tombouctou* (1923, R. B. A., 1923, *p.* 405). *Le Cotonnier* Egyptien *a donné là en culture irriguée de très intéressants rendements, et il ne semble pas avoir dégénéré dans cette région nigérienne dont le climat, le sol, la valeur des crues n'ont cependant rien de comparable avec la vallée du Nil en*

Egypte. A la suite de la publication des travaux de la Mission Bélime *analysés ici* (Cf. R. B. A., 1921, p. 111 et 1923 p. 261 et 800), *le Gouvernement général de l'*A. O. F. *chargea la* Compagnie générale des Colonies *de procéder à un examen technique et agronomique des possibilités d'aménagement de la vallée du Moyen Niger, spécialement en vue de la culture du Cotonnier.*

Sous la direction de M. Henri Legrand *un groupe d'ingénieurs se livrait de mai 1922 à mai 1924 à l'étude hydraulique du Fleuve et effectuait le nivellement des régions avoisinantes. Nous résumons ci-après en utilisant le rapport du* Général Messimy *fait au nom de la commission des Colonies au Sénat, publié il y a quelques mois, les principaux résultats de cette prospection. Les renseignements que nous publions ensuite sur les résultats d'expériences sur la culture du Cotonnier dans cette région, effectués sous les auspices de la même Compagnie, à la demande de* M. le gouverneur général Merlin, *sont tirés d'une autre source.*

En même temps en effet que les ingénieurs effectuaient leurs opérations de nivellement et de topographie dans la zone d'inondation du Niger, un agronome américain le Dr R. H. Forbes, *spécialisé dans les études cotonnières et engagé par la Compagnie générale des Colonies se livrait à des essais de culture en Dry-Farming et en terrain irrigué sur de nombreuses variétés de* Gossypium. *Le texte de son rapport sera publié prochainement par les soins du Gouvernement général de l'*A. O. F. *Toutefois, un résumé de ce rapport vient d'être publié par les* Annales Coloniales *n° du 4 novembre* 1924. *Bien que cet article ne soit point signé, nous n'avons aucune raison de mettre en doute l'authencitité des documents mis à jour, et c'est à eux que nous avons recours pour faire un exposé impartial des travaux du* Dr Forbes.

Ajoutons que ces documents constituent à nos yeux les plus importants renseignements sur la culture du Cotonnier en Afrique Occidentale publiés jusqu'à ce jour.

I. — Prospection hydraulique du Moyen Niger.

Le Gouverneur général, M. M. Merlin, écrit le général Messimy (1), confia en 1922, l'étude, non de la totalité du projet Bélime, mais du

(1) Messimy (général A.).— Rapport fait au nom de la Commission des Colonies du Sénat sur les conditions dans lesquelles la France peut se ravitailler en coton dans ses colonies. *Revue politique et parlementaire*, t. CXX, n° 357, 10 août 1924, p. 161.

Canal de Ségou qu'on pensait être susceptible à lui seul d'irriguer 750 000 ha. à la « Compagnie générale des Colonies ». Celle-ci constitua un *Syndicat d'études* comprenant parmi ses participants les principales Banques, notamment la *Banque de Paris* et les principaux groupements cotonniers français. Ces études très précises poursuivies pendant deux ans ont eu pour conséquence de ramener le projet Bélime à des proportions beaucoup plus modestes.

« En effet, d'une part, il est prouvé que non seulement on est très loin de pouvoir espérer irriguer sur la rive droite du Niger les 750 000 ha. escomptés par M. Bélime, mais encore on ne peut espérer dépasser le dixième de cette superficie ; d'autre part le coût de la réalisation de ces immenses travaux serait de l'ordre de plusieurs centaines de millions, somme excédant de la façon la plus évidente la capacité financière de l'Afrique Occidentale. Le projet Bélime a donc été ramené à quelque chose d'infiniment plus réduit, mieux en rapport avec le Budget de l'A. O. F. et atteignant simultanément plusieurs fins :

La première des tâches à accomplir pour la mise en valeur de cette région est d'en donner une carte précise et d'en faire l'inventaire sous tous les rapports. La prospection ne doit pas se borner à la surface du sol ; une étude scientifique de la valeur des sols de chaque parcelle doit être faite avant de songer à pousser les capitaux métropolitains à se lancer dans la culture industrielle du Cotonnier au Soudan. Il faut en outre poursuivre relativement à cette plante des études agronomiques sur des étendues suffisantes et sous la direction de spécialistes hautement qualifiés des espèces et des procédés de culture appropriés aux terres et au climat de l'A. O. F.

« Pour un pays aussi vaste que l'Afrique Occidentale, il ne faut pas espérer que la création d'une station agronomique unique puisse suffire : il en faut installer une dans chacune des régions susceptibles de produire abondamment le coton, soit 5 ou 6 au moins pour l'A. O. F.

En ce qui concerne les travaux d'irrigation, le Rapport Messimy s'exprime en ces termes :

Les travaux d'exécution d'une première tranche très réduite du projet Bélime sont à la veille d'être entamés. Faudra-t-il poursuivre la réalisation complète de ce très vaste travail ?

Ajoutons que le projet conçu par M. Bélime n'est pas susceptible, la preuve en est formellement faite aujourd'hui, de donner sur la rive droite du Niger moyen les 750 000 ha. de terres irriguées qu'escomptait son auteur. On ne peut envisager l'irrigation dans la région de Ségou sur la rive droite du Niger moyen de plus de 60 000 à

80 000 ha. avec un canal dont la longueur dépasserait 300 km. La dépense serait de l'ordre de 200 à 300 millions peut-être même beaucoup plus (1).

« Ne vaudra-t-il pas mieux tendre à la création de nombre de petits districts irrigués dans tous les points de l'A. O. F. où il y a de l'eau et où le Cotonnier pousse facilement? Le pays à l'Est de Sansanding, la vallée moyenne du Sénégal, la haute vallée du Niger, les vallées du Bani et de la Haute-Volta semblent devoir se prêter à la création de nombreuses régions irriguées, de superficie variable suivant les lieux.

« Poser la question, c'est la résoudre. Le second système a le double avantage d'intéresser toutes les colonies du groupe de l'A. O. F. au développement de la culture du Cotonnier irrigué et surtout de permettre une solution beaucoup plus facile du problème capital de la main-d'œuvre (2). »

Nous croyons savoir que c'est à cette solution que s'est arrêté le Gouverneur général actuel, M. Carde.

A la veille de son embarquement à Bordeaux, M. Carde a fait savoir que des études allaient être commencées pour étudier le régime du fleuve Sénégal dont les quantités d'eau charriées vont en s'abaissant d'année en année.

Déjà M. Carde avait déclaré à la réunion tenue en juin dernier à l'Ecole Coloniale et présidée par le Ministre que « quand bien même la culture du Cotonnier ne l'exigerait pas, l'irrigation de la vallée du Niger et l'établissement de bassins de réserve sur le fleuve sont des travaux de première urgence. A ce point de vue les projets établis par l'ingénieur Bélime et ceux conçus par les Ingénieurs de la Compagnie générale des Colonies aideront à la solution cherchée. La question d'eau au Sénégal et au Soudan, ajoutait-il, domine tous les problèmes agricoles et commerciaux de l'A. O. F. »

Le simple fait suivant montre l'urgence des travaux à accomplir. Les travaux poursuivis par le Syndicat d'études qui a contrôlé le projet Bélime ont révélé que le Niger avait une pente deux fois moindre que celle qu'on lui supposait. On voit l'importance d'une telle constatation lorsqu'il s'agit de construction de canaux devant coûter plusieurs centaines de millions.

(1) En prenant seulement comme moyenne 250 millions et en comptant sur une surface irriguée et cultivée de 75 000 ha., enfin en attribuant au capital engagé un intérêt de 6 %, le seul amortissement grèverait la plantation de 200 fr. à l'ha. par an, non compris bien entendu les frais annuels d'irrigation, et le coût élevé de l'aménagement du sol en vue de l'irrigation. (N. D. L. R.)

(2) Général Messimy, l. c.

II.— Le Cotonnier dans la zone sahélienne.

La note des *Annales coloniales* à laquelle nous avons fait allusion, fait d'abord l'historique des divers essais de culture du Cotonnier effectués en Afrique Occidentale depuis 1860 jusqu'à nos jours. L'Auteur arrive à cette conclusion, qu'il faut diviser les parties de l'A. O. F. propres à la culture cotonnière en quatre régions distinctes d'après le climat, les méthodes de culture à employer et les sortes qui conviennent pour chacune d'elles. Une carte jointe permet d'embrasser d'un seul coup d'œil ces quatre régions que nous passerons successivement en revue, en faisant toutefois remarquer que les essais du Dr Forbes n'ont porté que sur la deuxième et la troisième. Les données fournies sur les deux autres régions par la note en question, proviennent donc d'autres sources.

La première région située directement en contact avec le Sahara est celle où la hauteur moyenne des pluies annuelles ne dépasse pas 400 à 500 mm. Elle correspond à la région naturelle que nous avons nommée zone sahélienne (*C. R. Acad. Sc.*, 1900). Il est bien évident que dans cette région on ne peut produire du coton que par irrigation. Les essais préliminaires de M. Vitalis aux environs de El-Oualadji (1917-1918) et les plantations de Diré (1921-1923) permettent de dégager quelques données précises. Jusqu'à présent le Cotonnier *Egyptien* (*Mit-Afifi*, *Sakellaridis*, *Zagora*) seul a réussi, mais à notre avis rien ne permet de conclure encore que les sortes d'Amérique (*Upland*) et même le Cotonnier indigène (*punctatum* africain) ne pourront pas prospérer également. Toutefois en raison de la grande distance qui existe entre ce bief du Niger avec la côte, on a évidemment intérêt à cultiver un Cotonnier donnant le produit le plus cher possible, même si son rendement est moindre.

La marche de la végétation pour les variétés égyptiennes est la suivante : semis vers le 15 juin, afin que la végétation ait évolué avant les froids d'hiver; 20 août — pleine floraison; 20 septembre — ils ont 1m80 de haut et sont couverts de capsules et ont encore des fleurs, à ce moment surviennent les premiers vents chauds d'Est qui leur font peu de mal. Les irrigations commencent en juillet et se poursuivent jusqu'au 10 décembre; on en fait une vingtaine en tout. Il ne faut pas interrompre ces irrigations même en saison des pluies (août) mais les réduire s'il y a lieu. La récolte commence le 20 novembre et elle est terminée vers la fin de janvier. Les maladies et insectes prédateurs (le

Ver rose manquerait) existent, mais ils commettent jusqu'à présent peu de dégâts.

Le rendement serait de 300 à 400 kgs à l'ha. de fibre aussi belle que celle fournie par les mêmes variétés en Egypte. Ce renseignement que nous tenons de source particulière n'est pas donné par la note des *Annales*.

Par contre le document en question ajoute — et nous sommes entièrement de son avis — que la culture du Cotonnier *Egyptien* par cette méthode est possible non seulement dans la zone lacustre du Niger en aval du lac Débo, mais également dans la vallée inférieure du Sénégal jusque un peu en amont de Podor.

Pour notre part nous pensons même que c'est surtout dans cette dernière région peu éloignée de la côte que la culture sera plus rémunératrice, à la condition naturellement de se placer en dehors de la région des terres salées et au-delà du point où l'eau saumâtre reflue en saison sèche. L'irrigation avec des eaux semblables est désastreuse comme nous l'avons constaté par nous-même en 1912. Nous craignons, nous basant sur des constatations faites dans d'autres pays, que le barrage de la Taouey ne soit pas non plus une solution. Il est préférable de choisir l'emplacement des futures plantations en des endroits où l'eau et le sol n'ont jamais été salés.

III.— Le Cotonnier dans les parties irrigables de la zone soudanaise.

Le document analysé recommande la culture du Coton américain par irrigation dans la zone soudanaise où la hauteur moyenne des pluies est comprise entre 50 cm. et 80 cm.

Les régions irrigables qui remplissent ces conditions sont situées les unes sur le Moyen Niger entre Bamako et Mopti, les autres sur le Moyen Sénégal dans les régions de Kayes, Bakel, Matam. Toutefois les essais ont seulement été effectués dans le Moyen Niger et c'est d'eux principalement que s'est occupé le Dr Forbes. Les renseignements qui vont suivre proviennent donc de son rapport.

Les terrains choisis par le Dr Forbes se répartissaient ainsi :

1° *Région prédeltaïque* : *a*) Banancoro, sol éolien sur sous-sol argileux ; terrain fortement fertilisé et ayant produit antérieurement de bonnes récoltes d'Oignons et de Tabac. *b*) Banancoro, sol éolien, sur sous-sol argileux ; sol épuisé par la culture continue des céréales.

Nous verrons plus loin que le choix d'un terrain fertile est très important et malgré cela l'emploi d'une bonne fumure est recommandé.

2° *Région du Delta* : Diafarabé, terrain fertile, à proximité du village dans la zone d'inondation. Enfin près de Ségou, à Soninkoura, un terrain de caractère mixte, situé au-dessous des grandes crues du Niger et qu'il fut malheureusement impossible de protéger complètement de l'inondation, de sorte que les Cotonniers eurent à souffrir. Par contre dans cette cuvette la **Canne à sucre** prit un magnifique développement.

Les essais portèrent sur des variétés égyptiennes (*Sakellaridis*, *Zagora*, etc.) et sur de nombreuses variétés américaines : Cotonniers courte soie et moyenne soie *Upland*, enfin sur le Cotonnier indigène.

Nous ne nous arrêterons pas aux détails de ces essais. Disons qu'ils ne furent pas tous réalisés dans des conditions normales, ce qui s'explique fort bien par le manque d'expérience du pays et les difficultés du début d'une entreprise.

Les semis furent faits en juin et juillet. La récolte commencée le 13 novembre était achevée le 7 janvier pour les variétés américaines et le 21 janvier pour les Cotonniers égyptiens. La culture de ceux-ci a échoué complètement; les graines étaient, il est vrai, de qualité inférieure, mais cela ne paraît pas être la raison de l'échec.

Par contre certains Cotonniers américains (*Upland*) donnent des résultats intéressants dans les sols éoliens du prédelta **lorsque leur fertilité est suffisante et qu'ils se trouvent dans des régions cultivées où les ravages des insectes sont considérablement réduits.**

Le document indique que le Cotonnier indigène qui paraît voisin du *Simpkin's Ideal* s'est aussi très bien comporté.

Il nous paraît utile de reproduire textuellement tout le passage de la note des *Annales Coloniales* résumant les observations du Dr Forbes.

CONSTATATIONS DU Dr FORBES SUR LES COTONNIERS AMÉRICAINS EN CULTURE IRRIGUÉE.

Signalons d'abord l'échec, en culture irriguée, à Banankoro, des variétés égyptiennes *Sakellaridis* et *Zagora*. Les variétés *Ashmouni* et *Assili* ainsi que le *Pima* qui réussit bien en Arizona, n'ont pas donné, dans les autres champs, des résultats plus satisfaisants.

Le Dr Forbes propose d'abandonner, dès maintenant, dans ces

régions, la culture des Cotonniers égyptiens. Il estime qu'ils ne sont pas appropriés aux conditions climatériques de la vallée moyenne du Niger, en amont du lac Débo. Fortement atteints par les maladies pendant l'hiver, ils ne produisent pratiquement pas de coton. Des semis d'hiver ne conduiraient probablement pas à de meilleurs rendements, les températures minima de décembre à février étant trop basses et, de mars à mai, les maxima trop élevés.

Placés autant que possible dans des conditions de culture équivalentes, les Cotonniers américains expérimentés ont été appréciés comme suit :

Variétés susceptibles d'acclimatement :

Courtes soies. — *Cotonnier indigène.* — Pour comparaison, *Simpkin's Ideal.* L'un des meilleurs comme rendements dans chaque essai. Fibre 22 mm. Rendement à l'égrenage, 33 °/₀. Végétation vigoureuse. Résistant au climat.

Big Boll Triumph. — Bons rendements. Fibre 22 mm. Rendement à l'égrenage, 32-33 °/₀. Végétation vigoureuse et saine.

Cleveland. — Le premier partout pour son rendement. Fibre 22-26 mm. Rendement à l'égrenage, 33 °/₀. Hauteur moyenne. Très résistant aux conditions climatériques.

Moyennes soies. — *Harteville* 16. — Rendement moyen. Fibre 28-29 mm. Rendement à l'égrenage 24-26 °/₀. Végétation vigoureuse et comparativement saine.

Webber 49. — Rendements moyens ou médiocres. Plutôt tardif. Fibre 26-30 mm. Rendement à l'égrenage 26-27 °/°. Petite plante assez bien adaptée aux conditions climatériques.

Lightning Express. — Rendements moyens. Très hâtif. Fibre 27-33 mm. Rendement à l'égrenage, 27-28 °/₀. Germination prompte. Végétation moyenne. Résiste mal aux conditions climatériques. Doit être acclimaté.

Longues soies. — *Meade.* — Susceptible de bons rendements sous irrigation. Fibre 30-36 mm. Rendement à l'égrenage, 27 °/₀. Bien adapté au climat.

Variétés à rejeter :

Acala. — Rendements faibles dans tous les essais. Fibre 26-28 mm. Rendement à l'égrenage, 32-33 °/₀. Plante haute, sans branches ; adaptée en Amérique, aux régions où sévit le Bool Wevil. Sans résistance ici. Feuillage très atteint par les maladies.

Durango. — Apparemment identique à l'*Acala*.

Lone Star.— Faibles rendements. Fibre 22-28 mm. Donne cependant quelques capsules très belles.

Delta type Webber. — Faibles rendements. Fibre 30-35 mm. Rendement à l'égrenage 25-28 %. Développement moyen. Mal adapté au climat.

En résumé, sur les divers Cotonniers à courtes soies essayés, *Cleveland*, *Simpkin's Ideal* et *Big Boll Triumph* sont 3 variétés à retenir.

Le *Simpkin's Ideal* a donné à Banankoro une récolte de 718 kilos de fibres à l'ha.

Lightning Express et *Harlsville* 16 sont les meilleures variétés à soies moyennes. Leurs rendements moins élevés sont principalement dus au plus faible pourcentage de fibres à l'égrenage.

Les cultures de Banankoro ont fourni pour l'*Hartsville 16*, 511 kg. 6 et pour le *Lightning Express*, 368 kg. 7 de fibres à l'ha.).

Le *Webber 49* peut donner des récoltes tardives plus faibles, dans des localités appropriées et le *Meade* est susceptible de bons rendements en culture tardive sous irrigation.

M. le Dr Forbes conclut que dans les pays étudiés, *il est possible, avec les meilleures variétés américaines essayées, de produire en culture irriguée normale, suivant les caractères du sol et son degré de fertilité, 200 à 500 kilos de coton fibre à l'hectare.*

Période de culture. — Ce sont les essais effectués à Soninkoura, qui ont donné les indications les plus complètes sur l'époque la plus favorable aux semis de Cotonniers dans les régions du Niger moyen, situées en amont du lac Débo. Des études poursuivies à Diafarabé de Janvier à Octobre ont fourni un complément d'informations et de vérifications.

De janvier à mai inclus, les conditions de température sont défavorables à la germination et à la première croissance. En janvier, février et mars les minima sont trop bas ; en mai, les maxima, trop élevés. Les variétés américaines résistent mieux que les types égyptiens à ces conditions climatériques qui, d'ailleurs, s'adoucissent en avril, pendant la période de transition.

D'autre part, les Cotonniers des semis précoces fructifient en plein hivernage et la récolte est très endommagée par les pluies et le vent.

L'époque favorable au semis du Cotonnier entre Bamako et le lac Débo, commence en juin et finit en août, les dates exactes varient suivant les lieux, le mode de culture et les types cultivés. Durant ces trois mois, les conditions de température sont favorables à la germi-

nation. Cependant, afin d'éviter dans toute la mesure du possible les attaques des insectes et les maladies qui sont surtout à redouter pendant l'hivernage, on sèmera aussi tard que cela est compatible avec un développement normal des plantes.

Sans des conditions particulièrement défavorables d'humidité et de sol à Soninkoura, la date du 1er juillet aurait, en 1923, fourni les meilleures récoltes. Avec un drainage plus profond et en se rendant absolument maître des eaux d'infiltration qui, en septembre, proviennent de la crue du Niger, les semis auraient pu être reportés au 15 juillet comme à Banankoro où les cultures commencées à ce moment ont donné d'excellents résultats.

Quelques variétés, telles *Webber 49* et *Meade*, promettent de bonnes récoltes avec des semis effectués dans la première quinzaine d'août. Au-delà de cette date, bien que les dommages causés par les insectes et les maladies soient amoindris, les rendements sont diminués du fait que la saison favorable au Cotonnier est trop courte.

En résumé, la meilleure époque des semis pour les Cotonniers américains qui réussissent le mieux dans la région considérée, va du 1er au 15 juillet, suivant les lieux.

Etude des sols à divers degrés de fertilité.— La productivité agricole d'un sol est, en général, d'autant plus élevée que ce sol est plus fertile. Une série d'expériences effectuées à Banankoro, dans des terrains de caractères identiques comprenant des sols complètement épuisés et des parcelles récemment fertilisées ou encore fortement engraissées antérieurement, vient corroborer, en ce qui concerne le Cotonnier, cette loi d'ordre général. Voici les résultats comparatifs de ces essais :

Banankoro (lot n° 1).

Terres épuisées par la culture continue des Céréales :

Variétés	Rendements à l'hectare : Coton brut (kgs)	Tiges sèches (kgs)
Acala	9,1	132,5
Hartsville 16	18,9	242,5
Simpkin's Ideal	15,7	104,2

Banankoro (lot n° 2).

Mêmes terres fertilisées par 40 m³ d'engrais à l'hectare :

Variétés	Rendements à l'hectare : Coton brut (kgs)	Tiges sèches (kgs)
Acala	543	957,5
Hartsville 16	696,1	1 275
Simpkin's Ideal	728,2	1 025,8

Banankoro.

Terres très enrichies près du village :

Variétés	Rendements à l'hectare : Coton brut (kgs)	Tiges sèches (kgs)
Acala	980,3	3 013,3
Hartsville 16	1 975,4	4 655
Simpkin's Ideal	2 058,7	3 934,9

Ces chiffres font ressortir à la fois l'influence, sur la récolte cotonnière, du degré de fertilité du sol et de son degré d'ameublissement. Le terrain qui a donné les meilleurs rendements était non seulement très enrichi, mais encore profond et perméable.

Un autre point est à retenir. Les expertises faites au Havre des cotons récoltés semblent prouver que les terrains moyennement fertiles donnent une fibre de qualité généralement supérieure à celle que l'on obtient dans les sols pauvres ou trop fortement engraissés.

Etude des engrais. — L'influence comparée des engrais verts et du fumier de ferme a été étudiée parallèlement à Banankoro et à Soninkoura. Les indications recueillies, sujettes à correction, ne peuvent être considérées comme définitives.

Les engrais verts, *Crotalaria* et *Niébés* (*Vigna Catjang*), ont été cultivés au début de l'année et enfouis dans le sol quelques jours seulement — généralement moins de dix jours — avant les semis de Cotonniers. Ces végétaux n'ont donc pas eu le temps de se décomposer et de fertiliser le sol. Si, dans la plupart des cas, ils l'ont amélioré, c'est qu'ils en ont modifié favorablement, au moins en surface, la structure physique. L'expérience est à reprendre sur des bases plus normales. Elle a une très grande importance. Les terres du Soudan sont en général déficitaires en potasse, chaux, azote et acide phosphorique. Elles peuvent, lorsqu'elles sont vierges, donner sans fumure de belles récoltes, mais elles s'épuisent vite et il faut, si l'on veut pratiquer une agriculture tant soit peu intensive, maintenir à tout prix leur fertilité.

La fumure est pratiquée par les indigènes qui en comprennent parfaitement la valeur. Mais, ne disposant que de faibles quantités d'engrais, ils utilisent les herbes des champs comme engrais verts. Pour développer l'agriculture dans le pays, il conviendra par conséquent, d'une part, d'associer beaucoup plus étroitement qu'aujourd'hui l'élevage et la culture, d'autre part, de développer l'emploi des engrais verts en remplaçant les herbes sauvages par des légumineuses.

Les expériences de Banankoro mettent nettement en évidence quoique de façon très incomplète pour les engrais verts, les effets favorables de ces deux modes de fumure.

Méthodes de culture. — Les essais de culture de 1922-23 avaient montré l'effet pernicieux des fortes insolations qui endommagent les Cotonniers déterminant les maladies dites des feuilles rouges et des feuilles crispées. Il fut donc décidé que l'on étudierait en 1923 la plantation abritée du Cotonnier qui avait déjà été essayée sans succès, lors des expériences effectuées dans la région en 1906.

Les cultures abritées sous le Mil, petit et gros, le Maïs et le *Crotolaria*, ont fourni à Banankoro et à Soninkoura des résultats concordants. Les plus caractéristiques sont indiqués ci-dessous :

Soninkoura.

VARIÉTÉS	Semis du 7-12 juillet : Coton brut à l'ha. Abrité (kgs)	Sans abri (kgs)	Semis du 29-31 juillet : Coton brut à l'ha. Abrité (kgs)	Sans abri (kgs)
Meade	226	415,4	137,4	422,5
Acala	165,1	303,1	106,2	218
Webber 49	294,9	495,3	104,1	320
Lightning Express	237	431,7	164,1	276,5
Big Boll Triumph	231,9	357,3	99,8	307,1

Bien que le feuillage des cultures abritées fût en meilleur état par suite d'une protection partielle contre le soleil, la récolte devait être diminuée par le fait que les plantes de protection se nourrissaient au dépens du Cotonnier. C'est ce qui a été constaté.

Dans tous les cas, en effet, les cultures-abri ont amoindri le développement végétatif et le rendement des Cotonniers américains. Leur emploi est donc à condamner.

Semis. — Des essais comparatifs poursuivis à Banankoro et Soninkoura ont fait ressortir la supériorité des semis à deux plants par poquet sur les semis à un seul plant. Voici les résultats constatés à Banankoro sur des semis effectués le 10-18 juillet.

VARIÉTÉS	Coton brut à l'hectare. 1 plant (kg.)	2 plants (kg.)
Hartsville 14	1 817,6	1 975,4
Simpkin's Ideal	1 691,2	2 058,7
Acala	842,9	980,3
Lightning Express	1 049,6	1 312,2

Sans exception, tous les résultats sont en faveur du semis à deux plants par poquet.

Étude du parasitisme et des maladies. — Au Soudan comme ailleurs, il sera indispensable de lutter énergiquement contre les insectes parasites du Cotonnier. Toutefois, lorsque l'extension des cultures aura éloigné la grande brousse des champs de coton, les dégâts causés seront certainement moindres que ceux qui ont été constatés au cours de la campagne expérimentale 1923-1924. L'ennemi le plus sérieux observé jusqu'à présent est la punaise *Dysdercus superstitiosus*. Cette Punaise est très répandue : les adultes attaquent toutes les parties du Cotonnier. D'après M. Mimeur, ces hémiptères se nourrissent également des graines du Baobab (1). Le Ver rose d'Egypte n'a été aperçu nulle part. Quelques observateurs avaient signalé sa présence au Soudan francais. Mais il s'agit sans doute d'une confusion avec d'autres insectes dont la larve est rose et le papillon en beaucoup de points semblables à celui du *Gelechia gossipiella*.

L'*Earias insulana* et le *Dyparopsis castanea*, ont, par contre, causé d'importants dommages.

Avant l'apparition du ver rose en Égypte, l'*Earias insulana* ou *Boll Worm* (Ver de la capsule) était certainement, dans ce pays, le plus grand ennemi du Cotonnier. On l'accusait de détruire chaque année le quart de la récolte du Delta. M. Mimeur qui l'a observé au Soudan, signale qu'au début de la fructification, les attaques portent principalement sur les capsules terminales. En fin de saison, les fruits bas et médians sont les plus atteints.

A côté des parasites, les maladies pendant l'hivernage, provoquent de gros dégâts dans les plantations, particulièrement sur les variétés égyptiennes. Les Cotonniers américains sont moins atteints. Ils contractent cependant les maladies des feuilles (rouges et crispées) dues à une insolation excessive. M. le Dr Forbes, espère qu'après plusieurs années d'acclimatement, ces maladies s'atténueront ou disparaîtront.

De cet ensemble d'observations, il est d'ores et déjà possible de tirer quelques enseignements :

Le parasitisme dont souffrent actuellement les Cotonniers au Soudan s'atténuera dans une certaine mesure avec les progrès de la mise en valeur agricole du pays.

Cependant, en culture intensive, il sera indispensable d'abandonner les plantes polyannuelles, et toujours avantageux de

(1) Et en général de toutes les graines oléagineuses : Kapok, Arachide, etc. (N. D. L. R.)

remplacer les plantes tardives par des plantes hâtives. Il conviendra en outre de nettoyer aussi parfaitement que possible les terres en exploitation et leurs alentours aussitôt après la fin des récoltes. Enfin le Cotonnier sera cultivé en assolement et l'on maintiendra, dans toute la mesure du possible, l'usage des jachères.

Conclusions. — Le document des *Annales coloniales* conclut en ces termes : « Le personnel qui, sous la direction de M. le Dr FORBES, a procédé à ces remarquables études comprenait :

Champs de Soninkoura et de Banankoro : MM. BARTHABURU, GRILL.

Champ de Diafarabé : MM. LUCKY, COSTES, MARCHAND.

Les résultats précis et souvent définitifs auxquels M. le Dr FORBES a abouti, sont, pour une bonne part, dus à la valeur et au dévouement de ces techniciens.

Les possibilités démontrées par leurs travaux d'acclimatement de certains Cotonniers américains dans les régions nigériennes propices à l'installation de grands aménagements hydrauliques présentent un puissant intérêt.

Les plus gros besoins de l'industrie française concernent les cotons à soies moyennes classés commercialement en longueur 28 mm., 28-29 mm., 28-30 mm. Deux variétés : *Hartsville 16* et *Lightning Express* ont bien réussi en culture irriguée ; elles entrent précisément dans ces catégories et doivent être retenues en vue de leur acclimatement.

De nouvelles expériences sont en cours. Elles portent plus spécialement sur ces espèces et sur de nouvelles variétés qui en sont dérivées et qui donnent à l'égrenage, des rendements beaucoup plus favorables (30-33 °/₀ au lieu de 25-28 °/₀).

La culture des Cotonniers égyptiens a échoué. Le climat de cette partie du Soudan ne leur convient pas. Nous avons vu précédemment que ces types de Cotonniers réussissent bien dans la vallée inférieure du Sénégal et dans la zone lacustre du Niger où la hauteur des pluies annuelles ne dépasse pas 400 mm. C'est dans ces régions qu'il convient de développer la production du coton égyptien dont nous importons chaque année un tonnage valant de 250 à 400 millions de francs.

Pour ce qui concerne les cotons américains à soies moyennes, les plus grosses possibilités de productions sont concentrées entre Bamako et le lac Débo, dans les régions irrigables de la vallée du Niger.

IV. — La culture du Cotonnier en dry-farming dans la zone soudanaise.

La note des *Annales Coloniales* signale ensuite que dans la zone située au sud de la précédente où la hauteur des pluies tombées annuellement est comprise entre 80 cm. et 1 m. 20, la culture du Cotonnier par dry-farming peut être pratiquée, toutefois il semble que l'A. de cette note n'en est guère partisan, car il ajoute par ailleurs « qu'au voisinage de l'isohète 800 mm. les travaux de M. le Dr Forbes prouvent que l'on peut pratiquer le dry-farming avec succès, sinon avec le profit que donne l'irrigation. Dans ces régions semi-humides le dry-farming est un pis aller. La méthode est aléatoire et coûteuse, mais a l'avantage d'être immédiatement applicable. » Enfin elle ne serait pas à la portée des indigènes en raison du gros travail qu'elle nécessite. « Son application à de grandes étendues est subordonnée à l'usage des machines aratoires européennes permettant de réduire largement l'importante main-d'œuvre utilisée dans la culture au daba ».

Nous savons personnellement que de nombreux techniciens ne sont pas de cet avis. Dans un grand nombre de pays où il tombe 60 cm. à 80 cm. par an, on produit encore du coton sans irrigation. Sans doute, il est préférable d'irriguer quand on peut le faire sans grands frais, en dérivant par exemple le cours d'une rivière ; on évitera ainsi les mauvaises récoltes des années de sécheresse. Mais ce n'est pas une règle. Nous ne nous lasserons pas de répéter que la culture du Cotonnier est une culture pauvre, exigeant des fumures, qui ne doit revenir que tous les deux ou trois ans sur le même terrain. Elle doit donc être entreprise dans des conditians aussi peu onéreuses que possible et de préférence par les cultivateurs indigènes guidés par des fermes expérimentales d'Etat.

Pour le moment, il importe de faire des études suivies et les résultats des essais sur la culture en dry-farming, essais contrôlés par le Dr Forbes, sont des plus intéressants. Nous reproduisons ci-après intégralement, la partie du document analysé qui les concerne.

Essais du Dr Forbes ou contrôlés par lui. — Des expériences de « dry-farming » portant sur la plupart des variétés américaines cultivées en 1923-1924 ont été effectuées dans le cercle de Ségou, au cours de cette même campagne, d'un côté par la Compagnie générale

des Colonies, de l'autre par le Service local de l'Agriculture, sous le contrôle de FORBES.

Les essais de la Compagnie générale des Colonies dirigés par M. BARTHABURU ont eu lieu à Soninkoura, sur des terrains en pente, voisins du champ irrigué, en terrain profond, léger, sablonneux, très favorable au « dry-farming ». Ils ont donné les résultats suivants :

Champ de Soninkoura. — Sol profond formé de sables éoliens, fertilisé par 40 m³ de fumier à l'hectare.

Quantité de pluies reçues avec profit par la récolte :

	Mètres cubes à l'hectare.
Juin 16-29	570
Juillet	1 748
Août	1 641
Septembre	2 400
Octobre	101
Total	6 460

Binages : Un binage après chaque grosse pluie pour conserver l'humidité dans le sol.

Éclaircissage : le 1er août.

Insectes : La chenille velue, la capsidée (*Disdercus superstitiosus*), la chenille tordeuse et l'*Aphis* causèrent des dégâts importants, mais pas excessifs, à diverses périodes de la végétation.

Maladies : La *Blackarm* et le *Fusarium* provoquèrent de petits dommages dans quelques variétés américaines et sur tous les *Égyptiens*. Les effets de l'insolation furent surtout importants sur les *Durango*, *Acala*, *Meade*, *Lone Star*, *Lightning Express*.

Mode de culture : Sans abri, 2 plants par poquet.

CHRONOLOGIE DE LA VÉGÉTATION

	Rendements à l'hectare :			
VARIÉTÉS	Coton brut.	Pourcentage en fibre.	Fibre.	Tiges sèches.
Meade	139,3	26,7 %	37,2	581,8
Acala	192,4	31,9	61,4	395,4
Webber 49	202,3	26,2	53	482,6
Lightning Express	405,9	26,7	108,4	729,9
Big Boll Triumph	345,4	32,8	113,3	697,1
Delta type Webber	405,7	26,1	105,9	438,7
Hartsville 16	441,5	23,9	108,8	1 140,3
Simpkin's Ideal	250	33,5	83,8	653
Durango	175,2	28,3	49,9	913
Lone star	302	32	96,6	1 228,1
Cleveland	255,6	33,7	187,2	959,3
Cotonnier indigène	319,9	23	90,1	1 520,8

Les Cotonniers américains *Big Boll Triumph* et surtout *Cleveland*, ont parmi les courtes soies, fourni les plus fortes récoltes.

Dans les moyennes soies, les plus prolifiques sont, par ordre :

Lightning Express, *Delta type Webber* et *Hartsville 16*. On remarquera que les meilleurs producteurs parmi les Cotonniers essayés, donnent le rapport le plus élevé des poids du coton brut et des tiges sèches, ce qui indique que le rendement en fibre se fait aux moindres dépens du sol.

Les constatations concernant l'influence de la fertilité du sol et des engrais, l'emploi des cultures-abri et le nombre de plants par poquet concordent absolument avec celles qui ont été relevées dans les cultures irriguées. Il est donc inutile d'en donner le détail.

Champ d'Essais de Barouéli (*Service local de l'Agriculture*). Des expériences portant sur dix variétés américaines ont été faites en 1923-24 à Barouéli, sous la direction de FORBES, par M. FROMENT, excellent praticien, en service au Soudan depuis plus de vingt ans, actuellement Directeur de la Ferme école de Barouéli.

Le sol utilisé pour les essais était constitué par une couche sablonneuse de grande profondeur et en jachère depuis plusieurs années. Le terrain avait reçu trois labours l'année précédente.

Voici les résultats des semis du 29 juin :

Quantité de pluies reçues avec profit par la récolte :

	Mètres cubes.
Juin 24-29	304
Juillet	1 983
Août	2 316
Septembre	1 708
Octobre	372

Binages : Six binages furent effectués pendant l'hivernage pour conserver l'humidité du sol.

Insectes : Le *Sphenoptera* et le « *Cotton Strainer* » furent observés, mais causèrent peu de dégâts.

Maladies : Quelques cas de fasciation et de *Fusarium* et des effets d'insolation (feuilles rouges et crispées).

Rendements à l'hectare :

VARIÉTÉS	Coton.	Pourcentage en fibre.	Fibre.
Meade	200,4	27 %	56,5
Acala	310	32,6	101
Webber 49	239,4	27,1	63,7
Lightning Express	408,9	28,1	114,9
Big Boll Triumph	390,7	31,1	121,5

VARIÉTÉS	Rendements à l'hectare : Coton.	Pourcentage en fibre.	Fibre.
Delta type Webber.........	149,2	28,6 %	42,7
Hartsville 16..............	325,5	24,1	78,4
Simpkin's Ideal...........	537,5	33	177,4
Mone Star................	205	32	66,8
Cleveland.................	477,7	32,3	154,8

Ces résultats confirment dans l'ensemble ceux de Banankoro. Pour toutes les variétés essayées, on a obtenu en moyenne :

A Barouéli : 97 kg. 6 de fibre à l'hectare.

A Soninkoura : 95 kg. 3 de fibre à l'hectare.

Les plus belles récoltes sont encore fournies par les courtes soies *Cleveland*, *Big Boll Triumph*, avec en plus *Simpkin's Ideal*; dans les soies moyennes ; *Lightning Express*, variété hâtive moins résistante aux effets d'insolation que les courtes soies, donne, comme à Soninkoura, un bon rendement.

Conclusion de la note analysée. — La pratique du « dry-farming » exige pour réussir, des sols profonds, légers, sablonneux ou éoliens, situés dans des régions où les pluies sont suffisamment abondantes, prolongées et régulières.

Il convient de préparer la terre dès l'apparition des premières pluies d'hivernage (avril) afin d'empêcher leur ruissellement. Pendant les pluies d'été, des binages doivent être donnés après chaque tornade, de manière à combattre l'évaporation de l'eau emmagasinée par le sol.

En « dry-farming » la meilleure époque pour les semis semble être le moment où le régime des pluies est bien établi (*ordinairement juin dans le cercle de Ségou*). *Dans les sols profonds, ayant les propriétés physiques requises et un bon degré de fertilité, on peut raisonnablement escompter, si l'on donne aux cultures, les soins attentifs que réclame l'application de cette culture, une récolte de 150 kilos à l'hectare de coton américain à fibre courte et 100 à 120 kilos de fibres moyennes.*

V. — La culture du Cotonnier par les indigènes dans la zone guinéenne.

Les observations du Dr Forbes n'ont porté que sur la région soudanaise comprise entre le lac Débo et Bamako. Les indications qui suivent ne sont donc pas de lui. La note des *Annales coloniales* signale que « dans les régions où les chutes moyennes de pluies dépassent

1200 mm. on peut obtenir en culture indigène des cotons ayant à peu près les qualités des variétés moyennes d'Amérique » et ensuite elle ajoute que dans cette zone « l'aléa climatérique causé par les sécheresses intempestives s'atténuent, les façons culturales nécessitent moins de soins et d'attention et l'usage d'instruments aratoires perfectionnés devient de moins en moins indispensable. En Haute Côte d'Ivoire, par exemple, où les pluies sont abondantes et régulières pour maintenir pendant la petite saison sèche, l'humidité du sol, le daba suffira presque toujours. »

Enfin il convient d'ajouter que dans cette zone, au moins dans les parties les plus méridionales, ce n'est plus le Cotonnier soudanais qui est cultivé, mais d'autres « sortes » originaires aussi d'Amérique et adaptées aux climats plus humides et plus équatoriaux.

Nous ajouterons que si elles sont mieux adaptées au climat, elles sont tout aussi sensibles aux bons soins culturaux et nous estimons, d'après les observations que nons avons faites nous-même dans cette zone, pendant de longues années, que même dans cette zone les procédés de culture des indigènes doivent être très améliorés

VI. — Conclusions générales.

Le problème de l'amélioration de la culture du Cotonnier en Afrique Occidentale, afin de la rendre plus rémunératrice est d'une grande complexité. Des expériences et des recherches scientifiques devront être poursuivies pendant de longues années pour arriver à des solutions (1), mais d'ici là il faut encourager l'indigène à étendre la culture des « sortes » qu'il possède déjà et à améliorer son outillage agricole et ses méthodes de travail.

Au Soudan notamment le Cotonnier indigène (*punctatum africain*) importé du reste d'Amérique et acclimaté dans les régions semi-arides de l'Afrique tropicale depuis plusieurs siècles est remarquablement adapté au climat soudanais. Il tient, comme le remarque le rapport analysé, le sol pendant 2 ou 3 ans et donne sa plus forte récolte la deuxième année. C'est un inconvénient.

Les variétés américaines annuelles essayées par le Dr Forbes donnent de meilleurs rendements, mais elle sont plus exigeantes. Ces variétés

(1) En ce qui concerne cette question nous renvoyons le lecteur au mémoire suivant en cours de publication : Chevalier (Aug.). Le problème de la culture du Cotonnier dans nos Colonies et la nécessité d'une organisation scientifique pour le résoudre. *Rev. Scient.*, Paris, 1925.

ont été sélectionnées en Amérique, pour le climat du sud des États-Unis. Il ne faut pas être surpris si elles exigent des soins spéciaux au Soudan sous un climat et dans ces sols si différents de ceux des pays où ces variétés ont pris naissance.

Leur adaptation à l'Afrique est loin d'être complète. Le Cotonnier indigène peut lui-même sans doute être amélioré et il n'est probablement pas impossible d'en obtenir une race annuelle. Les essais du Dr Forbes ont montré ses qualités propres. Mais ce n'est pas en le cultivant à la mode des Noirs qu'on peut arriver à une amélioration intéressante.

Comme le remarque très justement l'Auteur de la note analysée « la participation de l'indigène à l'expérimentation agricole est une lourde faute ».

Depuis bien des années nous n'avons cessé de le répéter, non seulement en ce qui concerne le Cotonnier, mais aussi pour l'Arachide, le Riz et quantité d'autres cultures que l'indigène pratique avec des méthodes primitives, méthodes qu'il est nécessaire d'améliorer.

C'est à nous qu'il appartient de créer ou d'introduire après les avoir expérimentées, des variétés plus productives afin de mettre les graines à la disposition du cultivateur. Pour cela des fermes expérimentales disposant de spécialistes compétents sont indispensables. Nous pouvons former les spécialistes en France, nous le devons, cela est urgent. Il faudra leur donner les moyens d'effectuer leurs recherches et les laisser ensuite travailler le même sujet autant d'années que ce sera nécessaire, tout en contrôlant leur travail, le meilleur contrôle étant la publication d'un rapport annuel faisant connaître les recherches effectuées et les résultats obtenues.

Les essais du Dr R. H. Forbes et les premiers résultats obtenus montrent dans quelle voie nous devons nous orienter. Le Syndicat d'études constitué par la Compagnie générale des Colonies a donc été bien inspiré en faisant appel à ce spécialiste, correspondant du Département d'Agriculture des Etats-Unis, dont les travaux vont heureusement être poursuivis, M. le Dr Forbes ayant accepté de passer en juin 1924, à la disposition directe de l'administration de l'Afrique Occidentale française pour poursuivre sa mission et l'étendre à d'autres régions.

Aug. Chevalier.

L'étude de Yampolsky sur le Palmier à huile.

Par Em. DE WILDEMAN.

Le Palmier à huile attire de jour en jour davantage l'attention des Sociétés agricoles coloniales qui cherchent d'un côté à mettre en valeur des palmeraies naturelles, de l'autre des palmeraies artificielles dont ils espèrent beaucoup. Pour arriver à de bons résultats dans de telles entreprises, il faut bien connaître la plante à mettre en culture et ce n'est malheureusement pas encore le cas, car malgré les études que nous voyons paraître presque journellement sur le Palmier à huile, bien des points relatifs à son développement et à sa culture sont encore très obscurs et l'objet de controverses de la part des agrriculteurs et des naturalistes.

Pour se rendre un compte très exact de la valeur des nombreux travaux publiés actuellement sur l'*Elæis*, il faudrait pouvoir, en en discutant les données, faire la synthèse des connaissances définitivement acquises, dont plusieurs sont absolument nécessaires pour faire produire, dans de bonnes conditions, une plantation de ce Palmier, même pour exploiter rationnellement les *Elæis* en leur état spontané. M. Harold Hamel SMITH réinsistait récemment lui aussi sur la très grande nécessité de posséder un bon traité de la culture et de l'exploitation de l'*Elæis*.

En outre du travail auquel nous sommes amené à faire plus ample allusion ici, parce que encore peu connu dans la plupart des milieux intéressés, il faudrait aux points de vüe scientifique et économique, puiser des renseignements dans les nombreuses études publiées dans des périodiques coloniaux ; dans cette revue, dans celle de « l'Institut colonial » de Marseille, dans les *Matières grasses* (Paris); dans les publications du Ministère des colonies de Belgique ; dans *Congo* (Bruxelles), *Bulletin des planteurs d'Anvers*, *Bulletin of the Imperial Institute* (Londres); *Tropical Life* (Londres) et aussi les très remarquables études du Dr RUTGERS, de MM. HEUSSER et MAAS, dont certaines conclusions ont été présentées à la dernière réunion d'agriculture tropicale de Bruxelles (1924) (1).

(1) Notons comme dignes d'être consultés à divers titres par les planteurs tout en présentant parfois de grandes lacunes :

José DE ALMEIDA. A palmeira do Dendem. Algumas observaçoes acerca da sua

Les Palmiers à huile sont, on le sait, largement cultivés actuellement dans les Indes Néerlandaises; ils le sont dans des conditions particulièrement favorables à Java et Sumatra. Les raisons des avantages sont nombreuses et nous ne pouvons revenir ici sur elles. Mais l'une d'elles est, comme on l'a déjà fait si souvent ressortir, la présence de services scientifico-économiques, bien outillés et bien dirigés qui sont arrivés à faire rendre à des races de ces Palmiers, de mieux en mieux sélectionnés, une production dont la quantité et la valeur sont incontestables et qui a donné naissance, sur place, à une industrie savonnière et oléicole notable, plaçant Java et Sumatra dans une situation très privilégiée, très enviée d'ailleurs par les autres colonies.

Il sera pour les colonies françaises et toutes les colonies africaines, très difficile de rattrapper les possessions hollandaises, malgré les stations spéciales qui viennent d'être créées dans deux des Colonies françaises de l'Afrique occidentale. Nous ne voulons pas insister sur cette face de la question, nous avons plus d'une fois attiré l'attentiou sur elle en faisant remarquer, dès 1908, qu'il était de première importance pour la mise en valeur des colonies africaines de chercher à faire multiplier et à faire exploiter ceux des Palmiers qui donnaient, comme venait de le faire voir vers cette époque notre confrère M. le Professeur DE ALMEIDA, de Lisbonne, des rendements très variables, allant de 10 à 50 °/₀ d'huile. Malheureusement notre appel ne fut entendu à cette époque ni par les particuliers ni par les Gouvernements de l'Afrique qui avaient cependant le plus d'intérêt à intensifier cette culture et cette exploitation !

Les Hollandais n'ont pas hésité longtemps et il semble que les Anglais suivent. Les Colonies françaises de l'Extrême-Orient arriveront peut-être à se placer sur le même pied, grâce à quelques initiatives individuelles

M. MAAS a, dans les Indes Néerlandaises, fortement insisté et avec très grande raison sur la sélection et sur la recherche des caractères des races sélectionnées, bien que la plupart de celles-ci ne puissent pas encore être considérées comme fixées d'une manière définitive.

A Java et à Sumatra si grandement privilégiées pour les études

cultura e exploracao nas Colonias portuguezas. Lisbonne 1922; — MAAS. Voorloopige mededeelingen betreffende de selectie vanden oliepalm. Batavia 1923; — Palmier à huile (*Elæis guineensis*). Huile de palme et Amandes palmiste. Office colonial. Bruxelles; — M. GUILLAUME. Renseignements sur le Palmier à huile et sa culture. Saïgon. Gouvernement de la Cochinchiue 1924.

La *R.B.A.* a signalé divers autres articles sur lesquels nous ne reviendrons pas; beaucoup de travaux sur le même sujet ont été également résumés dans le *Bulletin de renseignements* de l'Institut international d'Agriculture de Rome.

botanico-économiques, des scientistes ont scruté l'*Elæis* non seulement au point de vue directement économique, mais à celui de sa structure dont la connaissance est, on ne saurait assez le proclamer, également de très grande nécessité pour une mise en culture rationnelle de toute plante utile.

Parmi les chercheurs qui se sont livrés à l'examen de cette plante à Java et à Sumatra, nous citerons Cecil YAMPOLSKY, qui est retourné en Amérique après un séjour assez long à Medan et à Buitenzorg, aux Laboratoires de l'A. V. R. O. S. et du Département de l'Agriculture.

Le programme des études relatif à l'*Elæis*, que la Station expérimentale de l'A.V.R.O.S. et le Laboratoire de Buitenzorg avaient élaboré, comporte un examen complet morphologique, anatomique, histologique et physiologique ; ce vaste programme n'est certes pas encore totalement rempli, mais la « Contribution » publiée par C. YAMPOLSKY, si elle laisse encore des lacunes, présente cependant bien des choses intéressantes sur lesquelles l'attention du planteur doit être attirée (1).

Après une courte introduction historique pour chacun des sujets traités : développement de la feuille, des racines, du fruit, constitution de l'endosperme, germination, formation et développement de l'haustorium, cet organe spécial assez largement représenté parmi les Monocotylées où il sert d'intermédiaire, somme toute, entre la jeune plantule et l'endosperme, il discute l'ensemble du sujet.

Beaucoup de ces discussions ne semblent pas, pour le moment du moins, avoir directement une très grande importance pour le planteur, mais nous voudrions cependant insister sur les résultats de l'examen détaillé du système radiculaire. Déjà M. Aug. CHEVALIER, dans ses premières études sur l'*Elæis* a essayé de donner une idée de la formation des racines des plus nécessaires pour la croissance ; ce sujet a été repris ultérieurement assez souvent depuis, entre autres par le Comte J. DE BRIEY, dans les rapports que nous avons publiés après sa mort, puis par le R. P. VANDERYST, tous deux sur des documents congolais. M. YAMPOLSKY a poussé les observations plus loin encore, il insiste sur le fait que chez le Palmier à huile il se forme différentes sortes de racines, comme d'ailleurs chez le Cocotier où elles ont été déjà assez bien étudiées.

Les racines secondaires sont les plus importantes pour la plante, ce sont elles qui assurent, peut-être le mieux, la fixation qui est et doit être très stable et la nourriture du stipe du Palmier, qui exige des

(1) C. YAMPOLSKY. — A Contribution to the study of the oil palm *Elæis guineensis*. *Bull. Jard. bot. Buitenzorg*, 3e sie, vol. V, liv. 2, oct. 1922.

matériaux en quantité pour constituer ses formidables régimes, riches en éléments de réserve.

On peut y distinguer les racines adventives plus ou moins ramifiées, munies d'une coiffe, mais privées de poils et capables, semble-t-il, de remplir leur rôle de tissu assimilateur sur une faible surface seulement en arrière de la coiffe. Ces racines sont, on le sait, souvent très nombreuses ; elles peuvent atteindre de grandes longueurs sous la surface du sol ; elles peuvent donc aller puiser fort loin la nourriture et leur développement sera facilité par une texture facilement pénétrable du sol. Elles sont de développement endogène comme d'ailleurs les pneumatodes, un peu spéciaux, que l'auteur considère comme une forme de racines secondaires.

Il convient de s'arrêter un instant à ces organes; ils jouent dans certains cas un rôle notable dans la vie de l'*Elæis* car c'est par eux que se font, pour la racine, les échanges gazeux.

Des pneumatodes, pneumatophores ou racines respiratoires sont bien connus chez les Palmiers, chez des Graminées, chez des Cypéracées et aussi chez des plantes de la Mangrove. Chez la plupart des Palmiers de régions marécageuses ils ont été décrits comme des racines se dirigeant en sens inverse de la pesanteur. M. Yampolsky les a observés chez : *Livistonia australis*, *L. chinensis*, *L. altissima*, *L. mauritiformis*, *L. olivæformis*, *Phœnix reclinata*, *P. silvestris*, *P. dactylifera*, *P. spinosa*, *P. farinifera* et de nombreuses espèces indéterminées des mêmes genres ; *Pritchardia filamentosa*, *Kentia Forsteriana*, *Chamaerops humilis*, *Chamaedorea Veitchii*, *Cocos flexuosa*, *Caryota furfuracea*, divers *Thrinax*, *Pandanus flexuosus*, *P. pygmaeus*, *P. furcatus*.

Nous avons observé également des racines respiratoires dressées chez plusieurs *Raphia* congolais cultivés au Jardin botanique de Bruxelles et nous avons pu remarquer que le nombre de ces pneumatodes varie fortement suivant les conditions dans lesquelles on place la plante. Si on immerge la souche du Palmier dans l'eau, le nombre de pneumatodes dépassant la surface du liquide est plus considérable que si la plante est cultivée en pot, tenue relativement au sec.

La structure de ces organes a été étudiée récemment encore au laboratoire de l'Université de Bruxelles, sous la direction de M. le Pr Massart (1).

(1) Cf. : Maria Ernould. — Recherches anatomiques et physiologiques sur les racines respiratoires. *Recueil de l'Institut botanique Léo Errera*. Tome X, fasc. 2 (1922), pp. 355 et suiv. Ce travail renferme des indications sur les racines aériennes de *Phœnix*, *Livistonia*, *Raphia*.

*
* *

Mais on n'a guère observé la forme particulière des pneumatodes, telle qu'elle a été décrite par Yampolsky chez l'*Elæis*. Ce sont des racines très courtes, naissant comme les autres racines dans l'intérieur de la racine par une ramification du cylindre central; elles percent la paroi de la racine-mère; leur épiderme se désagrège au sommet, laissant souvent à nu le faisceau central et toujours le tissu aérenchymateux. Ces pneumatodes se présentent dès lors sous forme de cupules en rapport avec les tissus parenchymateux, lâches de l'intérieur de la racine. Ils forment donc de véritables lenticelles pédicellées à la surface de la racine.

D'après des observations que nous avons pu faire, mais pas poussées à fond, ce genre de pneumatodes serait plus répandu qu'on le suppose chez les Palmiers; ils se développent aussi souvent, plus abondamment, sur des racines déjà âgées quand la plante se trouve dans un sol compact très humide où il lui est difficile de respirer par ses racines, mais ils se produisent aussi sur les parties aériennes des racines.

Nous ne pouvons discuter ces questions plus longuement, elles devraient former la base de nouvelles recherches, à poursuivre dans les laboratoires de nos Universités ou dans ceux des stations d'essai.

Il peut être utile pour le planteur de connaître les conclusions générales auxquelles arrive Yampolsky, après discussion des documents anciens et examen des données de ses propres études.

Le Palmier à huile possède des racines nutritives et des racines adventives, toutes possèdent des tissus lacuneux renfermant de l'air, les pneumatodes d'origine endogène et secondaire servent aux échanges gazeux, et jamais il ne se forme sur les racines de poils radicaux.

La très grosse question de la valeur spécifique des Palmiers à huile sauvages et cultivés n'a pas encore trouvé une solution définitive; elle est particulièrement obscure; les propositions de M. Aug. Chevalier, qui furent des premières, celles du regretté Pr Beccari et de ceux qui les ont suivis dans cette voie doivent indiscutablement être considérées comme des stades provisoires et constituant des classifications tout à fait artificielles; leurs auteurs n'ont certes pas voulu faire, ni pu faire œuvre définitive.

La systématique des plantes de grande culture n'est d'ailleurs qu'à ses débuts; les progrès de la culture, la création artificielle de races empêcheront peut-être les botanistes d'arriver pour de telles plantes à un stade scientifique.

M. Yampolsky insiste sur le peu de valeur de certains caractères,

tels ceux qui ont servi à faire des *macrocarya*, et il considère avec raison, d'après nous, l'*Elæis Poissoni* Annet ou variété *diwakkawaka* de Bucher et Fickendey, comme un cas tératologique, que l'on ne peut élever au rang d'espèce.

Il fait remarquer que des formes *diwakkawaka* peuvent se trouver chez des fruits à paroi de la noix palmiste épaisse, moyenne et mince.

Il reste au point de vue scientifique, comme au point de vue économique à solutionner les questions de l'origine des carpelles supplémentaires, et de la permanence chez les descendants d'un *diwakkawaka* de ces nombreux carpelles stériles, riches en huile.

Sans approfondir davantage, on pourra juger des données accumulées dans ce travail ; il est loin d'être le dernier en date. Ajoutons qu'il est terminé par une bibliographie déjà assez importante (43 numéros) se rapportant à la question du Palmier à huile, et s'arrêtant en 1922.

L'ouvrage de Copeland sur le Riz et la Riziculture[1]

Par André NEVEU,

Agrégé des Sciences naturelles, Directeur du Jardin botanique de Saïgon.

Le Pr Copeland vient de publier sous le titre *Rice*, le premier ouvrage d'ensemble qui ait paru sur le Riz, du moins en langue occidentale. C'est là une œuvre du plus haut intérêt et qui vient à son heure, au moment où, de tous côtés, se développe et se perfectionne cette culture vieille comme le monde, dont la production dépasse de beaucoup celle de toutes les autres cultures et qui nourrit le plus grand nombre d'hommes sur terre. Rédigé clairement, bien illustré, très documenté surtout, le livre de Copeland est une source inépuisable de renseignements de toutes sortes, botaniques, génétiques, physiologiques, pathologiques et surtout économiques. La littérature sur ce sujet est aussi vaste qu'elle est éparse, et ce n'est pas le moindre mérite de l'Auteur que d'avoir réussi à faire un tout de renseignements d'origines si diverses et parfois peu concordants, auxquels

(1) Copeland (Edwin, Bingham). — Rice. Macmillan and Co., London, 1924. 1 vol. 352 p., 20 Pl. dont 2 coloriées.

il a ajouté les résultats, dont quelques-uns inédits de ses propres observations.

Dans une introduction, l'Auteur rappelle l'importance mondiale du Riz, sa production, l'intérêt qu'il présente pour tant de populations qui s'en nourrissent presque exclusivement, le nombre prodigieux de variétés qu'on en cultive et qui est supérieur à celui de toutes les autres céréales réunies. Puis il en cherche l'origine qui se perd dans la nuit des temps, mais dont on croit trouver des traces tout au début en Asie méridionale plutôt qu'en Chine. Une idée de son ancienneté peut être donnée par ce fait, qu'en Chinois classique, Agriculture et Culture du Riz sont synonymes, ce qui indique que celle-ci est aussi vieille que le langage même. Dans de nombreuses langues aussi, Riz est synonyme de Nourriture.

L'Auteur pose ensuite les deux principes qui l'ont guidé dans la rédaction de cet ouvrage et qui sont : 1° l'explication de toutes les pratiques agricoles par leurs effets physiologiques ; 2° la culture du Riz étant une « affaire », le but final doit en être de produire quantité et qualité, seuls déterminants du bénéfice. C'est dire que l'ouvrage tout entier est conçu au double point de vue scientifique et pratique, et qu'il est aussi bien entre les mains du botaniste que du riziculteur et de l'économiste. Nous suivrons dans notre analyse l'ordre même des chapitres qui partagent cette monographie.

Tout d'abord, l'Auteur rappelle rapidement les caractères botaniques de la plante *Oryza sativa*, fixe les termes employés pour définir ses différentes parties. Il en cite une douzaine d'espèces et indique quelle quantité de variétés innombrable il en existe ; toutes d'ailleurs ne sont pas suffisamment décrites et beaucoup ne sont pas encore dénommées.

Après avoir étudié les conditions de la germination, de la croissance, de la floraison, de la fécondation et de la maturation, Copeland signale les recherches à effectuer ou à poursuivre sur les fertilisants dont le rôle est des plus importants. Rappelant les expériences de Zamora (1911), Miège (1914), sur ce sujet, il résume d'après Espino (1920), celles de Kelley (1911), Gile (1914), Nagaoka (1904), sur l'assimilation de l'azote, celle du fer colloïdal et des nitrates ; il en conclut à l'importance de ces derniers surtout en fin de végétation et à la généralisation de l'emploi des sels ammoniacaux pour la croissance.

Sont rappelés et récapitulés en de nombreux tableaux les résultats des analyses chimiques dues à Camus, Kellner, Macdonnell, Gile et Carrero.

Dans un deuxième chapitre, les conditions agronomiques de la culture du Riz sont rapidement exposées, conditions climatériques, lumière, chaleur (altitude et latitude limites, températures extrêmes), influence du milieu aquatique, qualités requises pour le sol dont la composition optima varie avec les variétés et les régions. De très utiles conseils sont donnés sur les engrais à appliquer, engrais phosphatiques, sulfates de potasse et d'ammoniaque, l'essentiel étant d'éviter les substances qui acidifient le sol. Du point de vue cultural proprement dit, la mécanoculture a encore bien du terrain à conquérir, et pour cela le morcellement des rizières ne doit pas être poussé à l'excès, tout en permettant l'irrigation et le drainage.

Les maladies et les parasites du Riz font l'objet du chapitre III. Bien qu'atteignant le Riz dans toutes les contrées où il est cultivé, même aux États-Unis où le Riz de semence subit une quarantaine obligatoire, les maladies n'ont nulle part le caractère de gravité qu'atteint par exemple la Rouille pour le Blé ; nulle part le Riz n'a été détruit comme l'a été le Caféier en certains endroits. Cela tient aux procédés mêmes de culture (transplantation, sarclage, moisson faite à la main), car aucune méthode scientifique n'a été employée ou à peine. Le meilleur moyen de lutte contre les parasites semble être l'introduction de leurs ennemis vivants (1).

De beaucoup les principaux ennemis du Riz sont la sécheresse, puis l'excès d'eau. Quant aux moyens préventifs, les plus indiqués sont : le choix des semences, la lutte directe contre les ennemis, l'amélioration des soins culturaux.

Suit une énumération des diverses catégories d'ennemis du Riz avec leur mode d'action, leurs principales espèces et les meilleures méthodes de destruction : Champignons, Nématodes, Insectes, ceux-ci étant les plus dangereux (2), et surtout parmi eux les Hémiptères, Coléoptères et Lépidoptères. Le ramassage des œufs, le nettoyage des rizières, le brûlage des chaumes, la submersion, la protection des oiseaux insectivores, sont les moyens les plus couramment mis en œuvre contre eux. Font également du tort aux riziculteurs certains Crabes, Serpents (au Portugal), Rongeurs, Oiseaux, etc...

Bien que le nombre des variétés de Riz atteigne plusieurs milliers (plus de 8000 aux Indes seulement, de 3500 aux Philippines), et que l'Auteur ne cherche pas même à les citer toutes, il étudie dans un long chapitre très documenté les graines de Riz pour semence, question

(1) Cf. *R. B. A.*, IV, 1924, p. 542.
(2) Cf. *R. B. A.*, IV, 1924, p. 615.

intimement liée à celle des variétés pour le riziculteur qui doit chercher à adapter autant que possible ce qu'il sème au climat et au sol dont il dispose. Et tout d'abord il insiste à juste titre sur l'opportunité de choisir et trier avec soin les graines destinées à être semées, soit que le cultivateur les sélectionne lui-même, soit qu'il se les procure là où elles sont les meilleures : il faut, dans ce dernier cas, tenir compte de l'adaptation préalable du Riz au pays dont il provient et d'autre part, des goûts locaux, des habitudes traditionnelles.

Les principales variétés connues sont étudiées, leurs caractéristiques, leur valeur comparative, sont discutées, qu'il s'agisse de la couleur des graines, de leur dureté, etc...

Chaque variété a, de plus, une durée de croissance, une vitesse de maturation particulières et héréditaires, ce qu'exprime la division habituelle en Riz tardifs et Riz hâtifs. Si la somme des températures journalières nécessaire au développement (par exemple 3607° pour une variété espagnole), peut caractériser une variété, il ne faut pas oublier que la chaleur n'intervient pas seule et que la lumière, l'eau, le sol, jouent un rôle au moins aussi important. D'ailleurs, on ne peut comparer deux variétés que placées dans les mêmes conditions et, d'autre part, le rendement, qui est le caractère fondamental, peut varier dans de grandes proportions d'un pays à l'autre pour un même Riz. La quantité d'eau exigée qui permet de distinguer des Riz de plaine et de montagne, et même des Riz flottants, est également un bon caractère.

Pratiquement toutes les variétés sont des mélanges de lignées, et il y a là un excellent matériel pour le sélectionneur. Il y a lieu de déplorer cependant le trop grand nombre de variétés cultivées dont beaucoup sont sans mérite et que perpétuent des traditions locales invétérées aux dépens des variétés méritantes. Ceci n'arriverait pas si toutes étaient mieux connues et s'il existait pour cela une classification rationnelle groupant tous les renseignements que l'on peut avoir sur chacune. Le Congrès de Valence en 1914 a bien senti le besoin de cette classification dont les difficultés d'établissement sont, outre le très grand nombre de variétés, l'insuffisance de renseignements pour quelques-unes, la variabilité des caractères avec le milieu (ainsi le rendement et la longueur du cycle, qui sont les caractères agronomiques les plus importants, changent avec le climat et avec les procédés de culture et ne peuvent servir de termes de comparaison), enfin l'hétérogénéité de beaucoup de variétés. De toute façon, il ne faut pas perdre de vue dans l'établissement de cette classification

qu'elle doit être pratique, c'est-à-dire d'un emploi facile pour tous, et naturelle autant que possible. On est loin malheureusement d'avoir pu l'établir encore, mais il n'est pas mauvais de rappeler des essais louables tels que celui de DEVAUX, basé sur le grain seulement, et qui permet de donner pour chaque variété une formule telle que : A4 B2 C3 D3 E2 F2 G2..., où chaque lettre représente un caractère typique dont l'exposant indique dans quel sens ou à quel degré il existe d'après un questionnaire établi d'avance.

Pour améliorer la culture du Riz, en agissant sur les graines de semence, on peut tout d'abord choisir la variété cultivée après lui avoir fait subir, outre un contrôle à l'importation, une période d'acclimatement indispensable qui peut durer quatre années. Une variété bonne peut d'ailleurs dégénérer au bout de ce temps, sans doute parce que n'étant pas de lignée pure, de même l'immunité à certaines maladies peut se perdre, ou de nouveaux parasites peuvent s'adapter secondairement au Riz (c'est le même problème qui fait que l'*Hemileia* du Caféier, qui épargne partout le Caféier de Libéria, l'attaque depuis une dizaine d'années à Java seulement, comme il attaque partout le Caféier d'Arabie). L'amélioration peut d'ailleurs se faire par des réimportations périodiques comme le fait, par exemple l'Italie, et même le Japon qui réimporte des variétés améliorées ailleurs.

La sélection des semences joue un grand rôle, et à ce sujet les efforts faits par les Italiens et notamment par la Station de Vercelli, sous la direction du Pr NOVELLI, sont des plus remarquables. (Voir pour plus de détails: *R. B. A.*, IV, 1924, p. 683.)

La méthode de NOVELLI, comme celle de MONTESORO (Espagne), consiste à sélectionner en masse, c'est-à-dire à choisir les plus beaux pieds, ne garder que le centre des panicules, trier les grains les plus lourds, enfin semer et soigner à part les plants issus de ceux-ci ; on fait de même avec ces derniers et d'année en année on se rapproche d'un type pur à rendement élevé. A Vercelli, des prix sont même attribués pour encourager cette sélection.

Le Bureau d'Agriculture des Philippines, après avoir suivi cette méthode de sélection en masse, l'abandonna pour adopter le système de SVALÖF, c'est-à-dire la sélection pédigree par lignée pures, le maintien de celles-ci étant d'autant plus facile que la fécondation croisée n'existe à peu près pas pour le Riz. L'avantage de la méthode est que l'on cherche à réunir sur le parent tous les caractères désirables, tandis que dans le premier système on ne peut opérer qu'avec un

caractère à la fois. On connaît ainsi des variétés pures aux Etats-Unis, en Italie, en Birmanie, à Java, au Honduras, etc...

Par l'hybridation enfin on ne se contente plus des caractères existants, mais on en peut obtenir de nouveaux à partir de parents dissemblables, ou trouver parmi les hybrides obtenus l'un qui groupe les qualités des deux parents ou même les exagère au bout de quelques générations (1).

Dans les chapitres suivants sont exposés avec plus de détails les procédés de culture, les rendements, et en somme tout ce qui caractérise chaque grande région rizicole.

Aux Etats-Unis, la cherté de la main-d'œuvre et sa rareté obligent à s'en passer le plus possible, d'où un grand développement et un grand perfectionnement de la culture mécanique. La riziculture en Californie, particulièrement familière à l'Auteur, est citée en premier lieu : c'est d'ailleurs là que la motoculture a pris la plus large extension. De 1912 à 1923, la superficie cultivée y est passée de 1400 acres à 105 000, le tout dans la vallée du Sacramento. Les techniques particulières à cette région, les variétés employées, la lutte contre les parasites et les mauvaises herbes, le régime des eaux, le prix de revient, enfin les améliorations à apporter, sont tour à tour étudiées. Parmi ces dernières il convient de noter : le morcellement des trop grandes propriétés en plus petites, tendant à faire de la riziculture une industrie familiale d'un bien meilleur rapport, l'utilisation des sous-produits, la nécessité de faire alterner avec le Riz une autre culture non pas tant au point de vue de l'épuisement de la terre que de l'envahissement par les herbes, et à ce sujet le mieux semblerait être, comme en Italie, le Blé semé dans la boue aussitôt avant la moisson du Riz ; il y a là un essai à tenter.

La Caroline du Sud qui fut le premier état américain à cultiver le Riz se ressent encore du coup mortel que porta à cette industrie la Guerre de Sécession. Cependant la Caroline garde sa réputation quant à la qualité de son riz (qui est pour les autres riz ce qu'est le Moka pour le café). Le delta du Mississipi est également l'un des principaux centres de riziculture depuis plus d'un siècle.

La culture du Riz aux Philippines, que connaît tout particulièrement le Dr COPELAND, ancien Doyen du Collège d'Agriculture de l'Université des Philippines, est développée de façon toute spéciale. D'après J. S. CAMUS, on y pratique non pas seulement les deux procédés clas-

(1) Sur la technique d'hybridation, voir : *R. B. A.*, IV, 1924, p. 550.

siques de culture (Riz de plaine et Riz de Montagne) mais encore le « caingin », c'est-à-dire ce procédé primitif qui consiste à brûler de la forêt pendant la saison sèche une surface qu'on sème à la saison des pluies, et le « broadcasting », c'est-à-dire un procédé intermédiaire entre les cultures « upland » et « lowland » et qui consiste à semer à la volée en place, des Riz hâtifs mûrissant en 125 jours. A cela il faut ajouter une méthode très curieuse, le « dapog », qui facilite beaucoup la transplantation et hâte la végétation.

Quant au Riz d'Igorot, c'est celui qui donne lieu à ces remarquables cultures en terrasses superposées, travaux séculaires qui couvrent les montagnes de Luçon.

Au sujet des améliorations désirables aux Philippines, il faut placer en premier lieu celle de l'irrigation, la récolte étant encore trop sous la dépendance de la pluie, puis celle du crédit rural, qui faciliterait l'installation des petits exploitants.

Bien que moins détaillés que pour les Etats-Unis et les Philippines, les renseignements relatifs aux autres pays riziculteurs groupent une documentation des plus intéressantes : tour à tour sont passés en revue et exposés dans leurs grandes lignes :

Le Riz indochinois, avec la particularité du Riz dit « flottant » qui pousse dans des profondeurs d'eau de 1 à 5 m. et qu'on récolte en barques ;

Le Riz Siamois, le Riz aux Indes, avec la pratique spéciale du « Rab-System » où l'on brûle le sol avant le labour, le Riz à Ceylan et dans la presqu'île de Malacca où se fait en particulier le « Parboiling (1), à Java, où l'élevage du poisson se fait en grand et double le rapport de la rizière et où des institutions de Crédit populaires existent dans chaque village.

En Chine, la culture est restée ce qu'elle est depuis des millénaires et l'emploi des fertilisants naturels y est particulièrement intense, ce qui fait que la Chine est le pays au plus fort rendement après le Japon et l'Espagne.

Au Japon, plus de la moitié de la surface cultivée l'est en Riz et ce pays, grâce à l'appoint que lui fournissent Formose et la Corée, arrive presque à produire tout ce qu'il consomme ; la sélection y est faite de façon très scientifique et le rendement y atteint presque son maximum.

Pour mémoire sont rappelés les Riz d'Egypte, de Madagascar, du

(1) Cf. *R. B. A.*, IV, p. 616.

Brésil, de la Guyane, de l'Uruguay, de l'Argentine où la vallée de la Plata semblerait très indiquée pour la culture du Riz, du Vénézuéla dont la production pourrait être beaucoup accrue.

En Europe, l'Espagne tient la tête pour le rendement à l'hectare qui est même le plus fort du monde entier, ce qui tient à la transplantation et surtout à l'art des engrais où les Espagnols sont passés maîtres, tant au point de vue de leur choix que de leur dosage et de leur mode d'emploi. En Italie, des progrès très notables ont été faits ces dernières années dans la culture du Riz qui est caractérisée par l'alternance des cultures, la pratique des engrais successifs, la lutte active contre les herbes et les Algues, l'emploi croissant des machines comme en Californie (1).

Après quelques brèves considérations sur les emplois divers du riz, sur la préparation des riz commerciaux, leur valeur nutritive, leur cuisson, l'emploi de la paille, les boissons fermentées qu'on en tire, quelques conclusions sont offertes relatives au commerce du riz dans le monde, le chiffre des principales exportations (où l'Inde tient la tête avec 2 600 000 tonnes), l'augmentation de la production que suit d'ailleurs une augmentation parallèle de la consommation, enfin un sommaire économique donnant les prix de revient de la production et les rendements les plus intéressants. Quelques considérations sociales sur les rapports de la population et de la riziculture terminent cet important ouvrage qui sera consulté partout avec fruit.

Il était naturel que, connaissant mieux ces pays, l'Auteur parle avec plus de détails de la Californie et des Philippines et nous ne saurions lui en tenir rigueur. Peut-être nous permettrons-nous cependant de légères critiques : le souci de respecter les chiffres donnés pour chaque pays dans leurs unités locales présente l'inconvénient qu'il est parfois difficile de faire rapidement les rapprochements et comparaisons désirables sans se livrer à un petit calcul que l'A. eut pu nous éviter en exprimant toutes les données au moyen du système métrique par exemple. Nous aurions aimé d'autre part que l'excellent index des matières et des noms d'AA. qui complète le livre fort heureusement fut accompagné d'un Index bibliographique toujours utile et que ne remplacent pas les quelques renvois dispersés de-ci de-là au bas des pages.

(1) Cf. *R. B A.*, IV, p. 683.

NOTES & ACTUALITÉS

Multiplication des Pommes de terre par tubercules sectionnés et pelures.

USAGE DES CENDRES DE BOIS COMME CICATRISANT.

D'après M. EBERHARDT,
Professeur à la Faculté des Sciences de Besançon.

L'emploi comme semenceaux soit de tubercules entiers, soit de tubercules coupés ou même de pelures dans la multiplication des **Pommes de terre**, *a donné lieu à des controverses. Nous avons exposé l'état de la question en* 1922 (R. B. A., *II, p.* 289). *Il nous paraît intéressant de revenir sur la question en publiant les intéressants résultats obtenus en* 1923, *par* M. EBERHARDT, *à la station de Chateaufarine* (*Doubs*), *d'après le rapport qu'il vient d'éditer et que nous analysons d'autre part.*

Les essais ont porté sur deux variétés danoises : *Eigenheimer* et *Root Star*. Ont été mises en observation par comparaison : une variété du pays venant de *Myon* (Doubs), *Saucisse*, *Fin de Siècle* et *Flouque*.

Les rendements quoique nettement inférieurs à ceux de l'an dernier, se sont affirmés dans le même sens.

Rendement à l'hectare :

	Tubercules entiers.	Tubercules sectionnés.	Pelures.
Eigenheimer...	10 800 kgs.	11 528 kgs.	7 722 kgs.
Root Star......	14 712 —	15 748 —	9 189 —
Fin de siècle...	14 671 —	15 325 —	9 246 —
Flouque.......	9 789 —	10 160 —	»
Mhyon........	18 300 —	15 700 —	»

Après leur arrachage les tubercules sont triés. Les tubercules semences, mis à part et pesés, sont ensuite placés sur des clayettes ayant une disposition telle qu'elle permet à la fois de les superposer de façon à ce qu'ils aient assez d'air et de lumière et de les manier facilement pour les transporter d'un point à un autre, en particulier

lors de la mise en place de la cave sur le champ. Ces clayettes sont disposées les unes sur les autres, chacune reposant sur les quatre pieds de la précédente et sont entassées dans une cave froide où la température oscille l'hiver entre 0° et 7° et dans laquelle la lumière est tamisée par des verres dépolis. Les germes sont ainsi vigoureux et bien formés à l'époque voulue, et il est, de plus, facile d'éliminer tout tubercule mâle dès que se manifeste la moindre velléité de filage.

Il est intéressant de constater que les expériences faites sur les Pommes de terre entières, sectionnées et sous forme de pelure ont donné, malgré les circonstances peu favorables, des résultats exactement dans le même sens que l'an dernier, pour une même variété : *les semenceaux entiers ont presque toujours produit une récolte inférieure à celle provenant des Pommes de terre sélectionnées.*

On a l'habitude de considérer que les simples pelures peuvent être utilisées dans les jardins, mais jamais en grande culture. Or, il est des régions et des terrains où cet emploi semble indiqué, car il amènerait une économie de semences telle qu'elle peut être considérée comme une source importante de bénéfices ; il diminue tout au moins les frais généraux dans une très grande proportion dans les années qui succèdent aux années déficitaires, sans que le temps employé pour la préparation qui peut être faite aisément par les femmes et les enfants, puisse être un obstacle à l'économie réalisée ou une perte de temps estimable. Il faut toutefois, et ceci pour les tubercules sectionnés comme pour les pelures, avoir soin, sitôt la section opérée, *de rouler le fragment dans de la cendre de bois*. De la sorte, on évite la perte de l'humidité contenue dans le tubercule, on empêche la pourriture de se déclarer sur les parties non pourvues d'écorce, en créant pour ainsi dire une écorce artificielle. De plus, la potasse des cendres de bois est un excellent stimulant lors du départ du bourgeon initial. Loin d'obtenir, en partant de simples pelures, des plantes pourvues, ainsi qu'il est écrit dans les ouvrages classiques, d'une seule et unique tige, la cicatrisation, s'opérant rapidement sur les faces sectionnées grâce au cicatrisant que sont les cendres de bois, entraîne, autour de l'écorce restante, l'apparition d'une série de bourgeons entourant l'œil choisi et développe souvent, dans les pieds issus de pelures à un œil, jusqu'à 17 et même 20 tiges. En employant les cendres de bois, ainsi que je viens de l'indiquer plus haut, on peut affirmer que l'on ne constate jamais de manque dans les lignes.

Il est bien entendu que dans le cas d'emploi de pelures la distance d'un pied à un autre sera diminuée par rapport à celle des semen-

ceaux entiers ou sectionnés. La distance qui nous a paru la plus propice dans nos terrains a été de 0 m. 25.

En conséquence, si l'emploi de pelures n'est à recommander que lorsque la semence est rare, l'emploi des sectionnements des semenceaux est indiqué comme pratique courante pour la grande majorité des variétés cultivées dans nos régions, vu la notable augmentation de rendement qu'elle procure, en même temps qu'une économie très appréciable de semences dont la partie restante peut être employée pour la consommation.

La Chaux dans les sols.

NÉCESSITÉ DE SON APPORT DANS LES TERRES ACIDES.

Par Aug. CHEVALIER.

En résumant dans le n° 39 de la *R. B. A.* l'état de la question de a concentration des ions Hydrogène dans le sol, nous avons voulu montrer l'importance de cette nouvelle notion pour l'agriculture.

Dans tous les pays, aussi bien dans les régions tropicales que dans les contrées tempérées, les sols acides ne conviennent pas pour des cultures de rapport. L'analyse chimique des sols telle qu'elle est souvent encore pratiquée renseigne insuffisamment à cet égard, car il ne suffit pas que le calcaire existe dans un sol pour que celui-ci ait toujours une réaction alcaline; de même certaines terres contenant peu de calcaire pourront avoir une réaction peu acide ou même sensiblement neutre et donner de belles récoltes. Le prospecteur qui choisit aux colonies l'emplacement d'une plantation devra désormais déterminer non seulement la profondeur de la terre arable, mais également son Ph.

M. Ch. Brioux, Directeur de la Station agronomique de Rouen, a été le premier en France à montrer que la réaction du sol, qui ne figure encore que bien rarement sur les bulletins d'analyse de terres faites par les chimistes-agronomes, est cependant une notion fondamentale dont l'importance pratique apparaît de plus en plus à la lumière des recherches spéciales exécutées au cours des dix dernières années. Elle exerce une influence considérable sur les phénomènes physiques, chimiques et biologiques qui se passent dans le sol, et l'on peut dire, sans aucune exagération, que c'est l'un des facteurs de la fertilité.

Ses travaux, effectués sur les sols de la Haute-Normandie aboutissent aux conclusions suivantes :

« Tous les sols normalement constitués ont une réaction légèrement alcaline due à la présence du calcaire, ou carbonate de chaux, qu'ils renferment à dose variable.

« Ce carbonate de chaux est peut-être, de tous les éléments chimiques des sols, celui dont le rôle est à la fois le plus complexe et le plus important. Mais c'est aussi l'un de ceux qui disparaissent le plus facilement, entraîné dans les couches profondes par les eaux d'infiltration et plus une culture est intensive, plus on emploie de fumier et d'engrais chimiques, plus le sol s'appauvrit rapidement en calcaire.

« C'est ainsi que les bonnes terres du pays de Caux, marnées depuis une dizaine d'années, ne renferment guère plus de 10 000 à 12 500 kgs de calcaire par ha., sur une profondeur de 20 cm. Elles peuvent être totalement décalcifiées après une période de 10 à 15 ans de culture intensive. A ce moment, la réaction du sol qui était alcaline devient d'abord neutre, puis, peu à peu acide, et cette acidité s'accroît chaque année, principalement du fait de certains engrais chimiques dont les acides, ne trouvant plus de calcaire pour se saturer, réagissent sur l'argile et donnent naissance à des sels d'alumine à réaction acide.

« Alors se produisent en même temps toutes les conséquences fâcheuses de la décalcification, qui se traduit tout d'abord par une modification des propriétés physiques du sol, et par l'apparition progressive de la végétation spontanée des terres acides.

« Tous les agriculteurs constatent facilement ce phénomène dans leurs terres « à bout de marnage », mais ce dont ils ne se rendent pas compte, et cela est tout aussi grave, c'est que la fixation de l'azote atmosphérique s'arrête en même temps presque totalement ; la nitrification se ralentit au point que les plantes peuvent souffrir, pendant l'été, du manque d'azote assimilable ; les engrais chimiques sont mal utilisés, parce qu'ils ne peuvent plus prendre la forme la plus favorable à leur assimilation ; enfin, les plantes elles-mêmes, qui sont plus ou moins sensibles à la réaction du milieu dans lequel elles vivent, atteignent un moindre développement, ou, comme la Luzerne, refusent de pousser lorsque l'acidité atteint un certain niveau.

En résumé, conclut M. Ch. Brioux, un sol dont la réaction est devenue acide est un sol incomplet, fortement amoindri quant à ses facultés productrices, et pour lequel on doit renoncer aux gros rendements, quelles que soient d'autre part sa richesse et les fumures ordinaires qu'il pourra recevoir.

Dans une intéressante note publiée récemment (1), le même Auteur a fait connaître une méthode très simple de détermination de l'acidité (ou de l'alcalinité) d'un sol. C'est la méthode de COMBER qui repose sur l'emploi d'une solution alcoolique de sulfocyanure de K que l'on agite avec 2 à 3 gr. de la terre sèche dont on veut déterminer la réaction. On peut estimer le degré d'acidité du sol d'après la couleur du liquide qui surnage le dépôt de terre et qui devient limpide au bout d'un certain temps. COMBER répartit les terres de culture d'après le tableau suivant :

		PH
Sol à Réaction	fortement acide	4 à 5
—	acide	env. 5
—	faiblement acide	5 à 6
—	très faiblement acide	6 à 6,5
—	trace d'acidité	6,5 à 7
—	neutre	7
—	alcaline	plus de 7

M. BRIOUX estime qu'un sol qui présente l'acidité faible de 6,5 a encore besoin de 300 à 400 kgs de chaux par ha.

Pour les pays tropicaux nous sommes beaucoup plus mal renseignés, mais il semble que certaines cultures peuvent prospérer sur des terres relativement assez acides. En Afrique tropicale notamment, la chaux n'existe souvent dans le sol qu'à l'état de traces, ce qui n'empêche pas la culture du Sorgho, du Riz, du Manioc, des Bananiers, etc. Il convient de remarquer en outre que ces terres bien travaillées perdent peu à peu leur forte acidité et la nitrification s'accomplit d'une manière remarquable pendant la saison des pluies si ces terres ont été bien ameublies. Néanmoins l'apport de chaux sur ces terres serait certainement très utile.

Lorsqu'un sol présente une réaction assez fortement acide on peut tenter de l'améliorer s'il s'agit d'un terrain marécageux en le drainant et en le labourant profondément et en le laissant en jachère nue ou en cultivant certaines espèces qui préparent l'avénement d'une végétation basiphile. Rien ne vaut pourtant l'apport de chaux calcinée ou à défaut de phosphates naturels finement pulvérisés.

G. ANDRÉ explique ainsi le rôle de la chaux dans les terres acides : Si l'humus est acide il ne se décompose que très lentement et les matières organiques azotées qu'il contient ne peuvent nitrifier.

Une terre peut renfermer un taux élevé d'azote (2,3 °/₀₀ et même

(1) BRIOUX (Ch.). — Une bonne méthode de triage des terres acides. *C. R. Acad. Agric.*, Paris, t. X, 1924, pp. 954-957.

davantage) sans fournir pour cela des récoltes rémunératrices, si une dose suffisante de calcaire rendant le milieu alcalin n'accompagne pas cet Azote. L'activité chimique d'un sol dépend donc généralement de la dose de calcaire qu'il renferme : 10, 20 et même 50 °/₀₀ de calcaire ne sont pas à redouter quand le taux de l'Azote est au moins de 1 °/₀₀. Si par contre le taux de l'Azote descend beaucoup au-dessous de ce taux, il faut craindre une combustion trop rapide de la matière organique avec les inconvénients qu'entraîne cette disparition quant à la structure physique du sol.

L'emploi du fumier de ferme ou des engrais verts s'impose pour remédier à l'appauvrissement en humus (1).

Le chaulage des terres tropicales est déjà pratiqué dans de nombreux pays.

Le Dr Oscar Loew rapporte dans les « *Agricultural Notes* » publiées par la Station expérimentale de Mayaguez à Porto-Rico (n° 6, 15 août 1924) que la chaux est employée dans ce pays depuis des siècles pour l'amendement des terres où on cultive la **Canne à sucre.** Toutefois, dit-il, il existe des cas où le chaulage ne produira pas les effets désirés et où un examen rigoureux des caractères du sol devra précéder.

Dans le S W de l'île il existe des sols formés par une argile rouge, compacte, très pauvre en chaux et à réaction acide. Ici le chaulage avec de la chaux calcinée présente trois avantages : 1° il améliore la texture physique de l'argile en ameublissant la terre (on sait que le carbonate de chaux dissous coagule l'argile colloïdale ; elle joue alors le rôle de ciment vis-à-vis des grains sableux qu'elle agglomère en petites masses ; entre ces grains il s'établit des espaces libres entre lesquels peuvent circuler l'air et l'eau) ; 2° il augmente le stock de chaux nécessaire comme aliment aux plantes ; 3° il diminue l'acidité de l'argile ; toutefois la neutralisation de ces terres, dit-il, est rendue impossible, car elle exigerait des quantités considérables de chaux. Malgré tout, le chaulage de ces sols donne couramment une production de Cannes supérieure de 25 °/₀ à celle des sols non fumés ou même fumés abondamment seulement par des engrais azotés et des phosphates, mais sans l'apport de calcaire.

Un cas tout différent se présente dans certains districts de la partie méridionale de Porto-Rico. Là le sol argileux est à réaction alcaline et le chaulage avec de la chaux calcinée accentuera cet état défavo-

(1) André (G.).— Propriétés générales des sols en Agriculture. Analysé : *R.B.A.* III, 1923, p. 349.

rable. Dans ce cas la chaux doit être appliquée sous forme de sulfate ou gypse. De cette façon les carbonates alcalins sont transformés en sulfates neutres, tandis que le sulfate de chaux est transformé en carbonate de chaux.

O. Loew ajoute que la grande importance de la chaux comme aliment minéral pour les plantes et les animaux apparaît immédiatement dès qu'on se rappelle que la chaux entre dans la constitution intime du noyau de toute cellule vivante. Les animaux ont aussi besoin de chaux pour la formation de leur charpente osseuse (Vertébrés), de la coquille des œufs (Oiseaux), etc. Chez les plantes, les feuilles sont les organes les plus riches en chaux, puis viennent les racines et enfin les graines. La teneur des plantes en chaux dépend non seulement de la teneur du sol, mais aussi du pouvoir que possèdent les racines d'absorber la chaux, pouvoir qui varie d'une espèce à l'autre.

Des racines de faible acidité prendront dans le sol moins de chaux que des racines à acidité plus grande. Aussi même dans les sols riches en chaux, les herbes (Graminées) ne présenteront jamais une teneur en chaux aussi élevée que les Légumineuses et d'autres plantes.

Aussi dans les prairies naturelles pauvres en chaux il ne faut pas se contenter de répandre de la chaux finement pulvérisée. Il faut aussi semer parmi les herbes des Trèfles, des Vesces, d'autres Légumineuses. On obtiendra ainsi un foin contenant de 12 à 24 gr. de chaux par kg. de matière sèche, alors que le foin constitué par les graminées seules, contiendra généralement moins de 10 gr. de chaux par kg., quantité trop faible pour la nutrition des animaux. Dans les pays où la chaux dans le sol est en déficit et où il y a peu de Légumineuses dans les pâturages, l'apparence chétive du poil des animaux indiquera un métabolisme imparfait dû au manque de chaux.

La végétation dans les sols trop acides est aussi généralement chétive à moins qu'il ne s'agisse d'espèces adaptées à ces sols comme le Sarrasin, le Châtaignier, les Ajoncs.

Les Produits exportés par le Maroc.

Sous la signature de J. Goulven la *Dépêche coloniale* du 20 décembre 1924 publie une intéressante note sur les *Progrès du Commerce extérieur marocain* accomplis de 1913 à 1923.

Il y a dix ans le Maroc français était à créer complètement. Il y avait

une disproportion considérable entre les importations (181 millions) et les exportations (40 millions).

Aujourd'hui ces chiffres se sont très élevés en grande partie du reste par suite de la dépréciation du franc. Les chiffres des importations sont de 779 millions et les exportations 273 millions. S'il existe encore une si grande disproportion entre ces deux chiffres, cela tient à ce que l'Agriculture est presque toute encore aux mains des Marocains : et elle a moins progressé que les autres branches de l'activité.

Néanmoins des résultats très intéressants ont déjà été obtenus comme le montre le tableau suivant des exportations des principaux produits (1).

	1913		1923	
Orge	64791	quintaux	322786	quintaux
Blé	2 311	—	269 344	—
Œufs de volailles	23 465	—	86 187	—
Amandes	37 977	—	33 060	—
Graines de Lin	17 419	—	73 350	—
Alpiste	16	—	64 000	—
Laines	38 897	—	58 717	—
Phosphates	»	—	1 780 090	—

Commerce des Bananes et culture du Bananier dans le Monde.

C'est à partir de 1901, lorsque des vapeurs spéciaux furent utilisés dans les expéditious, que le commerce des bananes prit une grande extension. Aux États-Unis, la formation de l'United Fruit Company en 1899 a contribué à développer ce commerce dans de grandes proportions comme le montrent les tableaux suivants :

(1) Ce tableau ne mentionne que les produits majeurs. Dans son rapport de Mission de 1921. M. Emile Perrot indique comme autres plantes dont la culture peut être développée au Maroc : le Maïs et le Sorgho, les légumineuses alimentaires (Fèves, Lentilles, Pois chiches), le Fénugrec, la Coriandre, le Cumin, l'Olivier, les Plantes à parfums et certaines plantes médicinales, et comme autres ressources l'exportation de la Terébenthine, de l'huile de Cèdre, de l'huile de Cade, la résine de Sandaraque, le crin végétal de *Chamaerops*. Ajoutons enfin comme cultures que pourront pratiquer sans doute un jour les colons Européens sur une grande échelle, la production des Primeurs et des Fruits d'exportation, la culture du Cotonnier et du Lin. Enfin il ne faut pas omettre l'élevage.

Importations de Bananes aux États-Unis.

Pays d'origine.	1913 Nombre de régimes.	1922 Nombre de régimes.
Costa-Rica	6 973 684	3 704 727
Guatemala	2 359 250	4 498 800
Honduras	7 983 591	14 584 674
Nicaragua	1 681 944	2 603 491
Panama	4 438 300	3 665 378
Mexique	1 541 504	739 186
Cuba	2 213 733	1 808 872
Colombie	2 684 749	2 205 538
Honduras anglais	651 064	460 825
Antilles anglaises (surtout la Jamaïque)	11 164 894	10 689 186
Autres pays	664 396	134 215
Total	42 357 109	45 094 892

En 1913, la valeur globale des importations était de 14 484 258 $., en 1922 de 19 145 911.

Pour la Grande-Bretagne. les importations se répartissent ainsi :

Importations : Grande-Bretagne.

Pays d'origine.	1913 Nombre de régimes.	1922 Nombre de régimes.
Canaries	2 138 080	2 645 444
Honduras		1 185 492
Costa Rica	2 614 186	1 228 059
Colombie	2 255 504	4 163 695
Autres pays	32 451	3 507
Antilles anglaises	499 763	1,804 963
Total	7 539 984	11 031 160

La valeur globale de ces importations était de 2 172 688 £. en 1913 et 5 315 109 en 1922. Le marché des États-Unis, est, comme on le voit surtout alimenté par le Honduras et la Jamaïque. La production, pour cette dernière, a été, en 1923, de 12 455 310 régimes estimés à 2 265 309 £.; et pendant les vingt-deux dernières années, l'exportation moyenne a été de 11 104 866 régimes valant en moyenne 1 001 460 £.

Espèces cultivées. — Au point de vue commercial, deux espèces sont surtout cultivées : *Musa Cavendishii* = *M. sinensis* = *M. nana* (1) encore appelé Bananier de Chine, Bananier nain ou des Canaries, et *M. sapientum* qui comprend la variété *Gros-Michel* cultivée de préférence en Amérique centrale et à la Jamaïque. Cette variété, à

(1) Voir *R. B. A.* II, 1922, p. 285.

croissance rapide, peut atteindre 12 m. de haut (1) quoique la moyenne à la Jamaïque soit de 5 à 7 m. 50 et à Cuba de 3 à 5 m. 50. Elle produit de grands régimes peu serrés de gros fruits à section à peu près triangulaire qui supportent, sans inconvénient des manipulations nombreuses. Les régimes pèsent de 20 à 35 kgs et comprennent de 6 à 9 mains. Comparé à la variété Gros-Michel, *M. nana* qui a 3 m. 50 de hauteur en moyenne, résiste mieux aux vents. Son régime plus petit, comprend 125 à 250 fruits et pèse de 10 à 30 kgs. Son fruit est également plus petit mais il est fondant, plus parfumé et d'une saveur plus délicate ; malheureusement la peau en est plus fine, ce qui rend très malaisées les exportations.

Sélection des drageons.— Dans la culture du Bananier, le point important est le choix des drageons pour la multiplication. Il est recommandé de conserver, pour remplacer les pieds ayant fructifié, les bourgeons provenant d'yeux placés très bas sur la souche car ils ont un système de racines bien développé. Parmi ces bourgeons les meilleurs sont ceux qui ont leurs feuilles étroites et pointues. En revanche les drageons se développant à la base même du tronc qui a été coupé pour la récolte du régime ne devront jamais être conservés car ils donnent ce qu'on appelle des « Water-suckers » à croissance vigoureuse mais ne produisant qu'un petit régime. Deux ou trois rejets sont laissés autour du Bananier ayant fructifié. L'un d'eux, ordinairement, se développe plus rapidement que les autres et donne un régime 10 ou 14 mois après sa sortie, les autres 4 ou 5 mois après le premier. Les « Ratoons » sont les bourgeons qui prennent naissance dans les années qui suivent la fructification de la souche mère. Il y en a de 1re, 2e, 3e années ; 21 à 25 mois après la sortie du ratoon, la plante mûrit ses fruits. Ces ratoons sont plantés à un moment convenable pour que la fructification ait lieu au début de l'année. Le choix des rejets à conserver est déterminé par leur position ; on aura soin de conserver surtout les bourgeons qui se trouvent le long des rangées plutôt que ceux situés dans les interlignes pour que l'alignement reste régulier. En les conservant on doit enfin tenir compte de l'époque où les bananes sont vendues aux plus hauts prix. Les fruits à destination des États-Unis par exemple, devront autant que possible arriver sur le marché de mars à juin.

Plantations. — Pour enlever les drageons inutilisables, on les coupe alors qu'ils n'ont pas plus de 0 m. 30 à 0 m.60 de haut et on a

(1) Cette hauteur paraît excessive : elle serait au maximum de 7 m. 50.

soin d'atteindre la partie blanche et dure du rhizome, car sinon, d'autres bourgeons prendraient naissance au même endroit. Quant aux bourgeons destinés à l'extension des plantations, le moment de les transplanter est déterminé par l'apparition de feuilles ayant la forme adulte, ce qui se produit à l'âge de huit mois environ. Les plants, pour la variété *Gros-Michel* sont placés dans des trous de 0 m. 45 de profondeur, distants de 3 m. 50 au moins et même de 5 m. 40 à 7 m. 20 dans les régions où, comme dans l'Amérique centrale, le sol est riche et la végétation luxuriante. Le Bananier des Canaries peut être planté à 3 m. Les plants sont mis en terre de telle façon que leur partie élargie soit couverte de terre de 0 m. 15 au plus et au moins de 0 m. 07. En général la terre enlevée n'est pas utilisée à combler le trou, ou bien elle est laissée pendant quelque temps exposée au soleil pour la désacidifier. Comme culture de couverture, on préconise le Pois de Jérusalem (*Phaseolus trinervis*), le Pois mascate du Bengale (*Mucuna utilis*) et le Cowpea (*Vigna Catjang*). Ces plantes sont coupées et répandues sur le sol lorsqu'elles commencent à fleurir ; on les laisse pourrir et on les enfouit ensuite.

Classement des fruits. — Les fruits sont classés d'après le nombre de mains par régime. Pour la variété *Gros-Michel* elles portent les noms de « neuf », « huit », « sept », « six », et comprennent des grades qui sont basés sur la grosseur des fruits : ce sont les « minces » « thin », les trois-quarts « three quarter », les trois-quarts pleins et les pleins. Pour les bananes des Canaries, les régimes ayant 250 ou plus de 250 fruits et pesant environ 30 kgs sont désignés par le terme « giants », les « extras » ont 200 fruits et pesent 25 kgs environ ; les « first » ont 160 fruits et pèsent de 20 à 23 kgs ; enfin les « seconds » ont 125 fruits et pèsent de 10 à 18 kgs.

Emballage. — Les régimes de la variété *Gros-Michel* sont placés debout, dans des compartiments séparés par des traverses de bois qui les empêchent de s'écraser en tombant et permettent l'aération. Les bananes des Canaries exigent l'emploi de caisses ajourées, hexagonales en bois, doublées intérieurement avec des feuilles sèches de Bananier au milieu desquelles sont placés les régimes enveloppés de ouate et de papier. La classe des régimes est indiquée extérieurement par un X pour ceux pesant de 18 à 22 kgs, par XX pour ceux de 22 à 27 kgs et par XXX pour ceux de 27 à 32 kgs. Les régimes remarquables par leur taille et leur poids sont indiqués d'une façon plus précise.

Maladies. — La plus dangereuse est la *Maladie de Panama* qui cause d'énormes pertes surtout aux plantations de Cuba, des Philip-

pines, de la Jamaïque et des pays de l'Amérique du sud et de l'Amérique centrale, depuis le Brésil jusqu'aux États-Unis, excepté à celles du district de Santa-Marta en Colombie où le Bananier est cultivé sous irrigation. Cette maladie due à *Fusarium cubense* s'attaque principalement à la variété *Gros-Michel*; le Bananier de Chine est moins atteint et à la Jamaïque plusieurs variétés locales sont immunes. *F. cubense* pénètre par les racines jusqu'au rhizome et plus tard jusqu'aux gaines. Sa présence est décelée dans les tissus du tronc par des marbrures jaunes, jaune-orangé ou rouges. Son développement cause l'obstruction des faisceaux vasculaires et arrête la circulation de la sève dans la plante qui paraît par suite souffrir de la sécheresse. Les feuilles jaunissent, puis brunissent, et retombent quelquefois le long du tronc. Finalement la plante tout entière tombe et pourrit. Dès que cette maladie apparaît les pieds atteints doivent être arrachés et brûlés et on doit détruire également les plantes qui se trouvent dans le voisinage immédiat, même si elles paraissent saines, car il est très probable que leurs racines soient déjà atteintes. Le sol où se trouvaient les Bananiers arrachés est chaulé et on défendra par une clôture l'accès de cette région. La maladie peut en effet se propager par la terre qui adhère aux chaussures. Les instruments qui ont servi aux diverses opérations relatives aux plantes malades seront naturellement stérilisés, et les mains, les habits et les chaussures des travailleurs désinfectés. Un décret a été pris récemment à la Jamaïque qui exige que les feuilles sèches de Bananier employées dans l'emballage soient brûlées, car le « mulching », composé de feuilles sèches infectées contribue à propager la maladie. (L'opération du mulching consiste à recouvrir le sol de feuilles sèches et d'herbes pour qu'il reste meuble et frais.) On a démontré à la Jamaïque que le *F. cubense* pouvait persister dans le sol pendant dix ans. C'est pourquoi on essaie de produire une variété immune qui présenterait en même temps des qualités au point de vue commercial. Aux Antilles le *Bumulan*, le *Robusta* (Bout-rond) cultivé à la Jamaïque et la *Figue géante*, tous trois originaires d'Orient se sont montrés très résistants à la maladie de Panama. Ces variétés présentent de grandes analogies quant aux caractères du fruit et paraissent provenir de la même variété qui aurait été importée à des intervalles de temps très longs. Les planteurs auraient intérêt à s'occuper de ces Bananiers qui fructifient actuellement au Collège d'agriculture tropicale de Trinidad (1).

(1) *Tropic. Agric.* Trinidad. Vol. I, n° 11, 1924, pp. 171-172.

La *Maladie du sang* (1) qui sévit surtout à Célèbes s'attaque aux fruits et aux feuilles du Bananier. Le signe le plus caractéristique est la présence sur une ou plusieurs feuilles de raies jaune-brun allant du bord jusqu'à la nervure centrale. Lorsque le régime apparaît la couronne devient tout d'un coup jaune et s'affaisse. Le fruit se colore en jaune, se remplit d'un liquide visqueux rouge et tombe. La maladie se transmet par les rejets provenant de parents malades, par la terre et aussi par les insectes et le vent qui transportent les bactéries sur les parties sensibles de la plante, telles que les stigmates des fleurs. Faute d'autre moyen de lutte, on recommande de brûler les pieds atteints.

Le *Bunchy-top* (2) ou *Cabbage top* (sommet en bouquet ou en Chou), qui sévit surtout au Quesnsland et dans les New-South Wales est décelé d'une façon certaine par des lignes vertes qui se forment à l'intérieur des gaines.

La *Pourriture du cœur* (Heart Rot) est due sans doute à une Bactérie. La feuille terminale chez les plants atteints pourrit et dégage une mauvaise odeur. Comme moyen de lutte on recommande de couper la plante au-dessous de la région atteinte et de brûler la partie enlevée. Les drageons provenant d'une souche atteinte ne sont pas attaqués ordinairement mais il vaut mieux, par précaution, les traiter par la bouillie bordelaise.

La *Banana freckle* (taches de rousseur du Bananier) qui sévit aux Hawaï et aux Philippines est attribuée à *Phoma musae*. Il provoque une maturation inégale des différentes parties du fruit, ce qui lui donne une apparence tachetée. Comme moyen de lutte on emploie la bouillie bordelaise.

A la Jamaïque le *Finger tip rot* attaque, dans le Bananier de Chine, la partie de la fleur qui reste au sommet du fruit et le fait pourrir. Aussi recommande-t-on de débarrasser chaque banane de cette partie quelque temps avant que le régime ne soit coupé. Aux Canaries la fleur tombe d'elle-même.

Enfin le *Marasmius semiustus* cause quelquefois la mort du Bananier. Le mycélium attaque les gaines près du sol, pénètre dans les tissus du tronc et dans le pédoncule du régime. Les fructifications en forme de chapeau apparaissent sur le tronc et ont de 1 à 2 cm. de diamètre. Le développement du *M. semiustus* est favorisé par l'humidité, le froid, les applications exagérées d'engrais azotés à la base de la plante et la présence de mauvaises herbes.

(1) Voir *R. B. A.*, IV, 1924, pp. 133.
(2) Voir *R. B. A.*, II, 1922. p. 236.

Ennemis du Bananier. — Parmi les insectes, le *Cosmopolites sordidus* (1) cause beaucoup de dégâts à Fidji.

La larve filiforme du *Scab moth*, à Fidji s'attaque aux bananes. Les craquelures qu'elle forme déterminent des régions décolorées qui s'étendent à la portion comestible du fruit et en provoquent la pourriture. Comme moyen de lutte on emploie la poudre de pyrèthre que l'on répand sur chaque main avant que les bractées ne soient ouvertes.

Parmi les nématodes, *Tylenchus* sp. (2) s'attaque surtout à la variété *Gros-Michel*. La croissance des plantes atteintes doit être stimulée par des fumures et la culture doit être soignée pour que les racines pénètrent profondément, les racines superficielles étant plus attaquées.

Produits secondaires du Bananier. Farine de bananes. — Pour la fabrication de cette farine, les bananes sont cueillies à l'état vert mais lorsqu'elles ont atteint leurs dimensions définitives et pour les peler plus facilement, on les met pendant quelques minutes dans de l'eau à une température de 80° C. Les fruits sont pelés à l'aide d'un couteau nickelé, en bois, en bambou ou en corne, car un couteau en acier ordinaire noircit au contact du fruit et détermine une mauvaise coloration du produit. On les coupe longitudinalement en deux ou transversalement en un certain nombre de rondelles qui sont séchées sur des nattes de Bambou, soit au soleil soit sur des séchoirs dans le vide ou des séchoirs dans lesquels une température de 70 à 80° C. peut être maintenue. Avec ces séchoirs la dessiccation est plus rapide, donne un produit supérieur et empêche la contamination par les insectes et par les poussières. Lorsqu'elles sont bien sèches, les rondelles sont pulvérisées et la farine est tamisée finement puis emballée dans des barrils de bois doublés intérieurement de papier ; mais comme la farine ne se conserve pas très bien dans les climats tropicaux il est quelquefois préférable d'expédier telles quelles les rondelles qui seront traitées en arrivant à destination. Quant à la valeur alimentaire de la farine de bananes elle a déjà été traitée *R. B. A.*, II, 1922, p. 688 et III, 1923, pp. 257-258.

Pour la préparation des bananes sèches la banane de Chine donne de meilleurs résultats que la variété *Gros-Michel*. Le point important, demandant une certaine expérience, est le degré de maturité des fruits : trop verts le produit obtenu serait dur, trop mûrs il serait collant et de couleur sombre. Lorsque les bananes ont été pelées elles sont mises, après avoir été coupées longitudinalement ou transversalement,

(1) Voir *R. B. A.*, II, 1922, p. 72 et *R. B. A.*, IV, 1924, p. 299.
(2) Voir *R. B. A.*, I, 1921, p. 254.

à sécher sur des nattes en Bambou ou sur une toile de coton étendue sur des cadres de bois. Les méthodes de dessiccation sont les mêmes que pour la préparation de la farine. Le produit définitif, lorsqu'il est bien préparé est de couleur jaune-brun clair mais il est peu attrayant. Pour améliorer la présentation des bananes sèches, on recommande de recouvrir les rondelles d'une couche de sucre pendant la dessiccation, ce qui donnerait un produit analogue au Gingembre cristallisé et de les saupoudrer avec de la farine de banane au moment de l'emballage. Pour l'exportation, les bananes sèches sont placées comme les dattes dans des boîtes de bois et si on utilise du papier pour les envelopper ce papier devra être enduit de cire pour l'empêcher d'adhérer aux fruits. Le principal pays préparant des bananes sèches est la Jamaïque dont le chiffre des exportations à cet égard varie beaucoup. En 1914 il fut exporté 2 576 colis valant 1 858 £., en 1919, 19 937 valant 25 433 £., en 1923 (Janvier-Septembre) 2 257 valant 1 533 £.

Utilisation des Bananiers ayant fructifié. — Les troncs de Bananier coupés après la fructification constituent avec les feuilles le « trash », qui est utilisé en grandes quantités comme fumure dans les pays producteurs. On a montré en effet que les cendres du Bananier renfermaient de 45,9 à 57,16 °/₀ de potasse, ce qui correspond à 1,05 à 1,14 du poids vert et à 9,03 à 13,75 °/₀ du poids sec. Le Bananier lorsqu'il est sec serait donc aussi riche en potasse que la kaïnite du commerce. Dans les pays où le trash ne peut être employé directement à cause des maladies on peut l'incinérer et employer les cendres comme fumure.

De plus on a songé à plusieurs reprises aux Bananiers à fruits comestibles (1) comme producteurs de fibres destinées aux cordages, mais jusqu'à maintenant ces fibres n'ont été produites qu'en petites quantités qui ont servi à des usages locaux. Elles ont d'ailleurs été jugées inférieures aux fibres des Bananiers sauvages ou de *M. textilis*. Les expériences poursuivies à la Jamaïque montrèrent que le rendement en fibres des Bananiers à fruits comestibles était de 1,44 °/₀, si bien que, à moins de prix très élevés, la production de fibres suffirait à peine à couvrir les frais de préparation.

Pour la fabrication du papier on estime qu'il faudrait 132 tonnes de troncs pour obtenir une tonne d'un papier qui ne serait pas de première qualité. On a constaté en outre que la préparation du papier à l'aide de la pâte mécanique donnait un produit plus solide et de couleur plus claire que le traitement par la soude.

Max. FONTAINE.

D'après *Bull. Imper. Inst.* Vol. XXII, n° 3, 1924, pp. 303-333.

(1) Voir *R. B. A.*, IV, 1924, p. 630.

BIBLIOGRAPHIE

Tous les ouvrages, brochures, articles, tirages à part, adressés à la Revue seront signalés ou analysés.

A. — *Bibliographies sélectionnées.*

916. **Ministère de l'Agriculture.** — Compte rendu des travaux effectués par les Offices agricoles régionaux et départementaux en 1922. Un vol. in-8°, 495 p., Librairie de la Maison rustique, Paris, 1924. (*Publication du Ministère de l'Agriculture.*)

Cet ouvrage est un court résumé des travaux effectués par les Offices agricoles et, en partie, c'est aussi l'exposé de l'emploi des fonds des Offices agricoles, les résultats de concours ou les achats d'animaux, tenant encore une grande place dans les préoccupations des Offices. Cependant certains départements ont déjà fait d'intéressants essais expérimentaux relativement à l'amélioration des plantes cultivées et des animaux domestiques, essais qui sont résumés dans de courts rapports, noyés dans la masse de l'ouvrage ; car il n'existe malheureusement pas de table ni de répertoire. Comme le remarque avec raison M. Lesage, directeur de l'Agriculture, dans la préface « il serait très remarquable qu'une institution de naissance si récente ait déjà acquis l'expérience nécessaire pour que son fonctionnement soit à l'abri de toute critique. »

Les travaux des Centres nationaux d'expérimentation et des Stations expérimentales ont donné lieu souvent à la publication de travaux intéressants, malheureusement très dispersés et qu'il est souvent difficile de trouver ou même dont on ne connait pas l'existence. Souhaitons qu'un jour, ceux de ces travaux qui offrent un intérêt général ou qui font connaître des faits nouveaux pour la science agricole soient publiés intégralement en appendice à ce compte rendu officiel, ou qu'ils soient édités à part en séries comme les Bulletins du Département d'Agriculture des Etats-Unis, tirés à un très grand nombre d'exemplaires et distribués très largement. Cette publication aura alors une portée efficace et les faits nouveaux pourront ainsi être portés à la connaissance de tous ceux qui s'intéressent aux améliorations agricoles.

Aug. Chevalier.

917. **Duport** (L.). — Station entomologique de Choganh. Rapports sur les recherches poursuivies en ce qui concerne le Borer du **Caféier** : *Xylotrechus quadripes*. Rapport n° 19 (octobre 1922 à avril 1924), 5 pages. Rapport n° 20 (avril et mai 1924), 3 pages. Rapport n° 21 (juin et juillet 1924), 3 pages. *Suppléments aux Bulletins* 145, 146 *et* 147 *de la Chambre d'Agriculture du Tonkin et du Nord-Annam*, Hanoï, 1924.

La *R. B. A.* a rendu compte en 1922 (vol. II, pp. 648-652) des travaux de la Station entomologique de Choganh au Tonkin, créée en 1914 par le Protectorat de cette colonie et placée sous le haut patronage de la Chambre d'Agriculture d'Hanoï. Les nos 13 à 17 des Rapports y étaient analysés. Le no 18 ne nous est pas parvenu.

Dans les trois numéros qui viennent de paraître, M. Duport expose les résultats auxquels lui et son intérimaire M. Petelot sont arrivés depuis deux années, en utilisant des Hyménoptères parasites des larves de *Xylotrechus*, pour la destruction du Borer. « De même que les années précédentes, deux espèces seulement, un Braconide *Doryctes strioliger* Kieff. et un Béthylide *Sclerodermus domesticus* Kieff. se sont reproduites avec facilité dans les cages d'élevage ; les autres ennemis du Borer se sont toujours montrés aussi rares sur les Caféiers attaqués et mis en observation, ce qui n'a pas permis de les multiplier. Il est donc trop tôt pour que l'on puisse se prononcer avec certitude sur les résultats à attendre de l'intervention de ces insectes, mais toutefois, il semble bien, pour le Béthylide surtout, que cette intervention est nettement utile, en réduisant dans une forte proportion, le nombre des larves et nymphes sur les Caféiers où il a été répandu ». Le Borer serait devenu beaucoup plus rare sur la plantation de Choganh et l'A. l'attribue à la multiplication des insectes parasites ces dernières années. Ainsi, en 1923, il a été répandu 340 000 *Doryctes* et 280 000 pendant les trois premiers mois de 1924. Quant au *Sclerodermus* il paraît encore plus intéressant. Mais précisément en raison de la raréfaction du Borer, l'élevage de ses parasites devient plus difficile, car on se procure moins facilement des larves de Borer.

Aussi, pour le détruire, l'A. est amené à élever le Borer lui-même en le faisant vivre sur des essences autres que le Caféier. Il a constaté que sa larve vit très bien sur le Teck, sur le Nuc-nac (*Oroxylum indicum*), sur le Gang (*Randia dumetorum*), enfin, sur un arbre connu des indigènes sous le nom de *Goï* (nous pensons qu'il s'agit d'une Meliacée) et qui convient encore mieux que le Caféier pour la multiplication du *Xylotrechus*.

Enfin, l'A. utilise les larves d'un longicorne voisin du *Xylotrechus*, le Borer du Bambou (*Chlorophorus annularis* Fairm.), dont les larves peuvent également servir d'hôtes aux parasites du Borer du Caféier.

De nouveaux essais sont également pousuivis pour rechercher d'autres Insectes dont les larves pourraient servir à l'élevage de ces parasites et certains bois attaqués surtout par des larves de Charançons, de Buprestes, de Longicornes qui paraissent susceptibles de donner satisfaction. Les essais d'élevage d'autres Braconides : *Doryctes picticeps* Kieff., *D. tristriatus* Kieff., deux autres parasites des larves de *X. quadripes* n'ont pas encore donné de résultats satisfaisants.

Il faut savoir gré au Gouvernement local et à la Chambre d'Agriculture de Hanoï d'avoir soutenu au cours des dix années écoulées la mission de M. Duport. Il est si rare de voir des colons français faire appel à la science pour venir au secours de l'Agriculture coloniale qu'il faut louer ceux du Tonkin de ne pas s'être découragés, malgré des résultats en somme peu probants obtenus jusqu'à ce jour. Ce n'est pas la faute de M. Duport si aucun procédé de lutte efficace n'a pu être trouvé jusqu'à ce jour : un autre entomologiste n'aurait probablement pas pu mieux faire que ce distingué expérimen-

tateur. Il en a au moins le grand mérite de montrer la complexité du problème auquel il est attelé. Puisqu'il est démontré que le Borer du Caféier peut vivre sur des espèces ligneuses indigènes très diverses, il apparaît que la brousse avoisinant les plantations est un réservoir où se développent constamment les *Xylotrechus* qui viennent ensuite attaquer les plantations de Caféiers. A moins qu'il ne soit possible de se garantir de ces invasions, l'élevage des parasites sera bien peu opérant pour faire disparaître ce fléau. Mais alors que faire? Chercher autre chose. Continuer la mission mais l'orienter aussi dans d'autres directions. Les ressources de la biologie sont infinies. Peut-être quelque jour le *Xylotrechus* des Caféiers du Tonkin disparaîtra-t-il ou du moins deviendra-t-il rare, ainsi que cela est arrivé dans l'Inde?

Il faut surtout donner en exemple l'admirable tenacité des planteurs de Caféiers du Tonkin et du Nord Annam, qui, malgré ce fléau réduisant chaque année leur récolte dans de fortes proportions, loin de se décourager ont lutté et arrivent néanmoins, grâce à des soins constants, à obtenir des rendements intéressants. Aug. CHEVALIER.

918. **Gardner** (H. A.). — La culture de l'Arbre à Huile de Tung aux Etats-Unis. *Paint Manufrs Assoc. U. S. Techn. Circ.*, 1924, nº 195, pp. 207-241. (D'après *Chimie et Industrie*, Paris, XII, 1924, pp. 920-921).

Le *Tung* n'est autre chose que l'arbre nommé **Abrasin** en français et qui est cultivé sur une certaine échelle au Tonkin. Il en existe plusieurs espèces qui appartiennent au genre *Aleurites* de la famille des Euphorbiacées.

Ces arbres connus surtout en Chine donnent l'huile de bois employée dans la préparation des vernis.

Dans le sud de la Chine ainsi qu'au Tonkin, on en cultive deux espèces :

1º *Aleurites montana* (Loureiro) Pierre in Corroy.

D'après certains auteurs, cette espèce ne doit pas être confondue avec *A. cordata* (Thunb.) R. Br. espèce du Japon qui ne donne pas d'huile siccative. *A. montana* est l'espèce la plus répandue en Indochine; elle est commune en certaines régions de l'Annam et du Tonkin.

2º *A. Fordii* Hemsley. Plutôt spécial à la Chine et connu seulement dans le Nord du Tonkin. Il est également cultivé au Jardin botanique d'Hanoï.

Cet *Aleurites* est aujourd'hui cultivé sous le nom de *Tung* en Floride où il couvre déjà 270 acres de plantations. Il prospère dans les régions où la pluie est abondante. M WILLIAMSON a donné des renseignements sur les méthodes de culture.

Dans un second article, M. LIN, de l'Université de Nankin, étudie l'**huile de bois** de Chine. Il montre qu'elle occupe le troisième rang dans l'exportation chinoise, atteignant 50.000 t. pour le seul port d'Hankow. Elle vient immédiatement après l'Arachide et le Soja.

Les variations de production et d'exportation ont été occasionnées par les troubles politiques continuels depuis la fondation de la République chinoise et qui ne sont pas terminés dans les régions productrices. L'A. décrit en détail toute la technique locale employée pour extraire la graine du fruit, puis la graine une fois obtenue pour en retirer l'huile. Cette extraction de l'huile se fait simplement au moyen de meules. En général le rendement en huile est de

40 °/₀ du poids de la graine bien que celle-ci renferme 53 °/₀ d'huile. Le tourteau est employé comme engrais.

La composition de l'huile est indiquée d'après les données empruntées à FAHRION et à LEWKOWITSH. Elle a une forte odeur caractéristique. Son poids spécifique est supérieur à celui de toutes les autres huiles, à l'exception de l'huile de Ricin, et son indice de réfraction est le plus élevé de toutes les huiles connues.

Comme emploi, en dehors de son utilisation importante dans l'industrie des peintures, elle sert dans toute la Chine à enduire le bois de la coque des navires; la meilleure qualité d'encre de Chine est obtenue en brûlant l'huile de bois dans un courant d'air bien réglé. On la falsifie souvent avec l'huile de Soja ou avec de l'huile de Sésame.

Il ne faut pas confondre l'huile de bois de Chine avec l'huile de bois du Japon. Cette dernière provient de l'*Elæococcia Vernicia* A. Juss. euphorbiacée voisine, mais spéciale au Japon et dont l'huile a des propriétés bien différentes. Son poids spécifique ainsi que son indice d'iode sont plus faibles que ceux de l'huile de bois de Chine. A l'essai de polymérisation, l'huile de bois du Japon ne se gélatinise pas. Cette huile n'a donc pas les mêmes usages.

Aux renseignements ci-dessus provenant en partie de l'ouvrage analysé, nous pouvons en ajouter quelques autres :

L'*Elæococca Vernicia* dont il est question ci-dessus n'est autre chose que l'*Aleurites cordata* (Thunb.) R. Br. que l'on a souvent signalé comme existant en Indochine alors qu'il n'y existe pas. On l'avait confondu jusqu'à ces dernières années avec *A. montana*, seule espèce avec *A. moluccana* Willd. (**Bancoulier**) et *A. trisperma* Blanco des Philippines, qui soit cultivée dans les régions tropicales pour la production de l'huile de bois.

Nous nous sommes entretenu dernièrement avec M. David FAIRCHILD, le directeur du service des introductions de plantes aux Etats-Unis, de la question des *Aleurites* cultivés en Floride. *A. Fordii* est l'espèce qui a le mieux réussi et dont la culture est aujourd'hui la plus répandue. D'après ce savant, la Floride pourrait produire toute l'huile de bois nécessaire à la consommation des Etats-Unis, mais le marché est entre les mains des importateurs qui font varier les cours de l'huile de bois de Chine, d'après sa rareté. C'est pour s'affranchir de cette tutelle, que l'Association des Industries de la peinture et des vernis aux Etats-Unis a récemment constitué des plantations qu'elle compte étendre si elle y trouve des avantages.

Nous reviendrons dans la *R. B. A.* sur cette question, quand nous serons en possession des documents américains que M. FAIRCHILD a eu l'obligeance de demander à notre intention. Cette question interesse aussi au plus haut point l'industrie française tributaire de la Chine pour la plus grande partie de l'huile de bois consommée chez nous. La plupart de nos colonies pourraient cultiver l'Abrasin. Cette culture existe déjà au Tonkin et en Annam où *A. montana* est assez répandu. Les plantations indigènes pourraient être intensifiées et les services forestiers devraient créer aussi des peuplements avec cette essence précieuse.

AUG. CHEVALIER.

919. **Pynaert** (L.). — Le **Copal** et son exploitation au Congo belge (Rapport présenté aux conférences internationales d'agriculture de Bruxelles, 1924). Une broch. in-8°, 28 p., Bruxelles, 1924.

Il existe certainement au Congo belge des catégories nombreuses de **Copal** produites par des essences botaniques différentes. Suivant l'A. c'est le *Copaifera Demeusei* qui est la principale source. F. Bayer a classé en 1921 les copals du Congo de la manière suivante :

Copal d'arbres. — La région copalière du Congo occupe le fond de l'ancien lac intérieur du Congo située à l'altitude de 400 m. Une petite carte en donne les limites. Le Copalier y est encore partout commun au bord des cours d'eau et dans les forêts marécageuses qui couvrent les 4/5 du pays.

Copal enterré. — Toutefois la plus grande partie du copal exporté se trouve enfouie dans le sol et est à demi fossile. On trouve ainsi, çà et là, de véritables bancs de copal situés à une profondeur variant de 30 cm. à un mètre et plus. Pour découvrir ces blocs de copal, l'indigène se sert d'une sonde. Suivant Engels il existe deux genres de dépôts de copal : *a*) celui qui résulte de l'accumulation sur place des exsudations d'un seul arbre ou de quelques arbres très rapprochés les uns des autres; son importance ne doit pas dépasser 200 kgs de gomme; *b*) celui qui résulte de l'amoncellement dans un bas-fonds du lit d'un cours d'eau, du copal entraîné par les eaux. Son importance peut se chiffrer par tonnes.

L'A. conclut qu'il y a encore des millions de tonnes de copal enfouis dans la forêt congolaise. Il faut en industrialiser l'exploitation et interdire l'abatage des Copaliers.

Aug. Chevalier.

920. **Rollot** (Ch.). — Documentation sur la Vanille. *Bull. écon. Madagascar*, 1er et 2e trim. 1924, pp. 5-18.

La **Vanille** est devenue la principale richesse de Madagascar. Sur une production mondiale de 1000 t. la grande Ile et ses dépendances (Nossi-Bé, Sainte-Marie, les Comores) en fournissent plus de la moitié. La production de Madagascar qui n'était que de 7 019 kgs en 1901 est en 1922 de 518 249 kgs. Les cours élevés des dernières années et plus particulièrement ceux pratiqués pendant la campagne 1923 ont largement contribué à l'extension des plantations; les résultats ne commenceront à apparaître que dans deux ou trois ans. L'A. se demande si la surproduction n'est pas à craindre pour l'avenir. Les Etats-Unis constituent le principal débouché; la consommation s'y accroît de 16 t. par an. Il est bien certain que si Madagascar arrivait à produire bientôt 1000 t., il y aurait encombrement du marché et les cours s'affaisseraient. La culture indigène occupe dès maintenant une place importante qui grandit d'année en année. Elle est défectueuse, mais elle peut être améliorée et l'A. chef du service agricole de Madagascar s'occupe de cette amélioration.

Les faits les plus importants qu'il signale sont les suivants : Les tuteurs-ombrage de Pignon d'Inde (*Jatropha Curcas*) donnent de bons résultats. Les plus belles vanilleraies sont celles où l'espace conservé varie de 1 m.20 à 1 m.50 sur 1 m. 50 à 1 m. 80.

Le paillage du sol est rarement pratiqué. On laisse le sol nu ou on laisse croître une graminée nommée *Ahipisaka* (est-ce l'*Imperata cylindrica?*)

L'A. ne se prononce pas sur l'utilité de la taille. On trouve chez les indigènes de l'Ankaibe des Vanilles non taillées, formant des amas de lianes immenses et qui portent de 2 à 3 kgs de gousses.

La Vanille n'est pas une plante aussi exclusivement localisée au climat équa-

torial qu'on le croyait. On en cultive encore à 700 m. d'altitude où l'on constate pendant la nuit des minima de 8 ou 10° C. Le voisinage immédiat de la mer ne gêne pas non plus la plante. Il faut 3 kgs 2 à 4 kgs de gousses fraîches pour obtenir 1 kg. de matière préparée; on admet aussi que 20 000 à 25 000 lianes donnent une tonne de produit. La standarisation avec l'estampille de la chambre de commerce du centre de production serait une excellente mesure.

Aug. Chevalier.

921. **Batham** (H. N.) et **Nigam** (L. S.).— Tamarind as a Source of Alcohol and Tartaric Acid. (Le fruit du **Tamarinier** comme source d'alcool et d'acide tartrique.) *Agric. Res. Inst. Pusa,* Bull. 153, une broch. 8 pages et 2 pl., Calcutta, 1924.

Le Tamarinier (*Tamarindus indica* L.) est planté sur une large échelle dans l'Inde. On en connaît de nombreuses variétés réparties en trois groupes : variétés à fruits acides, variétés à fruits doux, variétés à fruits rouges. La pulpe représente 75 °/₀ du poids du fruit sec. A son tour elle se répartit en 32 °/₀ de graines et 68 °/₀ de pulpe véritable.

Dans la région de Cawnpore la pulpe réelle contient de 30 à 40 °/₀ de sucre et 9 à 15 °/₀ d'acide tartrique. Plus une variété est riche en sucre, moins elle contient d'acide tartrique.

Le sucre transformé en alcool par fermentation libre ne donne pas des rendements élevés, par suite de la présence de divers organismes accessoires ou de mauvais ferments. A la Nouvelle-Calédonie de 13 kgs 5 de fruits on a obtenu 8 l. d'alcool de bonne qualité.

Dans l'Inde la pulpe fermentée par des organismes non sélectionnés donne en pratique de 10,75 à 10,79 °/₀ d'alcool absolu. Les A. ont constaté que le *Saccharomyces ellipsoideus* est de tous les ferments celui qui donne les rendements les plus élevés. Pour une teneur de 38,87 °/₀ de sucre réducteur dans la pulpe on obtient 19,26 °/₀ d'alcool absolu (le rendement théorique est 19,87) alors qu'avec les levures spontanées on n'obtient au laboratoire que 12,98. La fermentation dure 8 jours.

Les A. remarquent incidemment que dans les Provinces Unies la principale source d'alcool consommé par les indigènes provient des fleurs de *Mahua* (*Bassia latifolia*). On sait que cet arbre est cultivé dans l'Inde pour ses fruits oléagineux (graines d'**Illipé**). Ces fleurs de Mahua contiennent 52 à 55 °/₀ de sucre et elles produisent à poids égal la même quantité d'alcool que les mélasses titrant 60 à 62 °/₀ de sucre.

Aug. Chevalier.

B.— *Agriculture générale & Produits des pays tempérés.*

922. **Eberhardt** (M.). — Rapport sur les travaux de sélection de semences de la station de Châteaufarine. Campagne 1922-1923. Besançon, 1924. Broch. in-8°, 20 pages et carte.

La station s'est livrée à d'intéressants essais sur les Blés, les Avoines, les Orges et les Pommes de terre. Les pulvérisations à l'huile lourde à 1,5 °/₀ (3 pulvér. de juin à août) sur les **Pommes de terre** ont donné de bons résultats. En ce qui concerne les **Blés**, l'A. fait subir à la semence, avant de

la mettre en terre, des alternatives de froid sec et de froid humide en la ramenant chaque fois à la température ordinaire. Il semble qu'ainsi préparées les graines résistent beaucoup mieux aux intempéries.

Carte de blés. — A la suite de la prospection du Département et des essais poursuivis à l'aide de Blés de la station, le Doubs a été divisé en trois régions pour chacune desquelles l'A. recommande les variétés suivantes :

1° Plateaux occidentaux (200 à 400 m. d'alt.) : *Bon Fermier*, *Hâtif inversable*, *Mottet de Bresse*, *Barbu de Bresse*, *Mouton*.

2° Grands Plateaux (400 à 600 m.) : *Bretonnières* (350 à 600 m.). *Vuitebeuf* (jusqu'à 600 m.), *Alsace* 22 (jusqu'à 500), *Goldendrop* (jusqu'à 500 m.)

3° Hautes Chaînes (600 à 1450 m.), *Blanc du Jura* (jusqu'à 800 m.), *Haute Broye* (jusqu'à 700 m.).

Enfin chevauchant sur les deux dernières régions : *Carré Vaudois* (jusqu'à 800 m.), *Vaumarcus* (550 à 850 m.), *Montcalme XXII* (jusqu'à 900 m.).

A. C.

923. **Labbé** (Dr A.). — L'influence des variations du PH de l'eau de mer sur la narcose des animaux marins. *C. R.* 47e *sess. A. F. A. S.*, Bordeaux, 1923 [1924], p. 976.

Les organismes marins présentent la même succession de phénomènes réactionnaires, s'ils passent de l'eau de mer à l'eau douce ou à l'eau sursalée.

L'adaptation du PH intérieur au PH extérieur ne saurait dépasser deux limites, deux zones critiques qui varient avec l'espèce considérée. De par la conception physico-chimique que l'on peut s'en faire et d'après les phénomènes physiologiques qui les caractérisent, les zones critiques sont des états d'équilibre tel que celui où se trouve l'œuf mûr avant l'activation. C'est en approchant cet état d'équilibre que se manifestent la narcose et les phénomènes similaires qui sont bien proches de la mort. Si la vie n'est qu'un perpétuel et nécessaire faux équilibre entre l'organisme et le milieu, la mort peut se concevoir comme un équilibre définitif.

Ce que dit l'A. s'appliquant aux animaux marins changeant de milieu, peut être appliqué aussi aux plantes passant d'un sol dans un autre à acidité (ou alcalinité) différente. Aug. Chevalier.

924. **Gard** (M.). — Longévité des racines laissées dans le sol après séparation des parties aériennes chez les plantes vivaces. *C. R.* 47e *sess. A. F. A. S.*, Bordeaux, 1923, pp. 459-460.

Quand on coupe le tronc d'un **Chêne** ou d'un **Noyer**, on peut dans les terrains frais et meubles trouver encore des parties vivantes après un an de séparation des parties aériennes. Ainsi s'explique l'émission de rejets par la souche restée en place. A. C.

925. **Lance** (R. D.). — Traitement des maladies cryptogamiques des végétaux. Contribution à la lutte contre le Mildiou *C.-R.* 47e *sess. A. F. A. S.*, Bordeaux, 1923, pp. 478-484.

Explique l'action anticryptogamique des bouillies cupriques par leur coloration bleue. L'action du cuivre serait une action d'écran coloré, tout ce qui n'est pas bleu n'est pas protégé. Pour vérifier son hypothèse (?) l'A. a employé

des écrans bleus protégeant ses **Vignes**. La plante traitée par l'écran bleu resta intacte au milieu de l'invasion. A. C.

926. **Beille** (L.). — Zoocécidies radiculaires produites par *Heterodera radicicola* sur une variété horticole de Chrysanthemum frutescens. *C. R.* 47[e] *sess. A. F. A. S.*, Bordeaux, 1923 [déc. 1924], pp. 439-444.

Etude de la galle causée par le nématode aux racines du **Chrysanthème**. La mort des plantes attaquées, résulte souvent de la pourriture des racines qui est entraînée par la pourriture des tumeurs. En 1918 l'A. avait déjà signalé que le même nématode attaque aussi un **Papayer** (*Papaya gracilis*) et en rend la culture difficile ou impossible. A. C.

927. **Feytaud** (D[r] J.). — Sur la Biologie du Doryphore. Sur l'extinction des foyers de Doryphore. *C. R.* 47[e] *sess. A. F. A. S.* Bordeaux, 1923, pp. 551-558.

On sait que le Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*), Chrysomèle nuisible à la **Pomme de terre** est apparu en 1922 dans la région de Bordeaux. L'A. donne des renseignements intéressants sur sa biologie et sur la manière de le combattre. A. C.

928. **Elliott** (Ch.). — A. Bacterial Stripe disease of proso Millet. (Affection bactérienne du Millet commun). *Journ. Agric. Res.*, vol. XXVI, n° 4, octobre 1923, pp. 151-159, 4 pl.

Dans les stations de Brookings (Sud Dakota) et Madison (Wisconsin) on a recueilli des pieds de **Millet** commun (*Panicum miliaceum*) présentant des rayures gorgées d'eau sur les feuilles, les gaines et les tiges. Ces lésions mesurent de un à quelques millimètres de large, de 0 cm. 5 à plusieurs centimètres de long et présentent de nombreuses écailles d'exsudat blanches et minces.

On a isolé de ces lésions un organisme blanc qui propage rapidement la maladie lorsqu'on le dépose sur des sujets sains. Cet organisme diffère morphologiquement et en culture des organismes attaquant les plantes en question et on lui a donné le nom de *Bacterium panici* : Bâtonnet aux extrémités arrondies, muni d'un flagellum polaire et mesurant en moyenne 1,66 $\mu \times 0,69\ \mu$.

Cette maladie est probablement transmise par les semences. Jusqu'ici, on n'a déterminé aucune méthode de traitement. L. Brulé.

929. **Beauverie** (J.). — Sur la germination des urédospores des **Rouilles du Blé**. *C. R. Acad. Sc.* Paris, t. CLXXIX, 1924, 2[e] sem., pp. 993-996.

L'A. a opéré avec *Puccinia graminis* généralement mélangé d'un peu de *P. triticina*. Il a constaté l'augmentation croissante de la faculté germinative avec la saison, tant que la température atteint 20° C., l'hydrotropisme négatif des filaments germinatifs, la nécessité d'une surface mouillée (insuffisance d'une atmosphère humide), pour la germination des spores, leur résistance aux plus hautes concentrations de NaCl, indice de leur pression osmatique considérable, l'inefficacité du sulfate de cuivre au point de vue pratique et l'action destructive au contraire très nette du formol en solution de 1/1 500[e] à 1/1 800[e]. A. C.

930. **Beauverie** (J.). — Le Blé dans le monde. *Rev. générale des Sc.* n^{os} du 15 août au 30 sept. 1924 et broch. in-4, 24 pages et 10 fig. et cartes.

Analyse détaillée de l'ouvrage de M. R. Musset signalé ici (*R. B. A.*, IV, p. 287.) Toutefois l'A. a consulté d'autres documents. Sa note très substancielle est un intéressant résumé de nos connaissances actuelles sur le **Blé**.

A. C.

931. **Blaringhem** (L.). — Deux nouvelles Orges françaises de Brasseries. *C.-R. 47e sess. A. F. A. S.* Bordeaux, 1923. pp. 1029-1032.

La première de ces **Orges** la var. *Johanna* a été propagée aux environs de Vitry et y donne 22 à 25 q. à l'ha. ; la seconde *Orge Pasteur* a été propagée dans le centre d'Issoudun. Toutes les deux ont été trouvées dans un lot d'Orge indigène de Vitry. A. C.

932. **Goud** (H. P.). — Apple growing east of the Mississippi. (Culture du Pommier dans la région située à l'Est du Mississipi). *Dep. Agric. U. S. A. Farmers' Bull.*, n° 1360, juillet 1924, une br. 49 p.

L'A. donne pour les différentes régions des Etats-Unis le nombre des **Pommiers** en fructification qui s'élevait au total à 115.000.000 en 1920 alors qu'il était de 151 300 000 en 1910, et le nombre total de Pommiers ne fructifiant pas encore soit 36 100 000 en 1920 et 65 700 000 en 1910. Deux cartes donnent une vue d'ensemble de la répartition de ces deux catégories de Pommiers. Suivent des renseignements sur la culture du Pommier : climat, préparation du sol, sélection des plants, taille, etc. M. F.

933. **Trabut** (Dr L.). — Le Noyer et la greffe sur Noyers américains. *Rev. hort. Algérie.* XXVII, oct. 1924, pp. 211-214.

A l'exemple de M. Gard l'A. préconise, même en Algérie, la greffe du **Noyer commun** sur *Juglans nigra.* En Algérie l'adoption du greffage du Noyer répond à la nécessité de défendre cet arbre contre les déprédations des indigènes qui n'hésitent pas à dépouiller un Noyer de son écorce, pour la préparation du *Souak.* Ce *Souak* très recherché est utilisé pour la toilette des dents, il s'en fait un commerce considérable. Primitivement le *Souak* était récolté sur les racines principales, les Noyers devenant rares on a porté l'exploitation sur l'écorce du tronc.

Les arbres sont ainsi mutilés et exposés aux attaques de l'*Armillaria mellea.* En greffant le *J. regia* sur les branches de *J. Nigra* on évite cet inconvénient, car l'écorce rugueuse des *Juglans* américains ne peut être utilisée comme *Souak.*

L'A. recommande aussi la culture du **Pacanier**. Il vient très bien en Algérie, mais il faut greffer des variétés à gros fruits et à coques tendres.

934. **Gard** (M.). — Traitement contre le dépérissement des Noyers en France. *C.R. 47e sess. A.F.A.S.* Bordeaux, 1923, pp. 1035-1037.

Le Pourridié du Noyer causé par *Armillaria mellea* et les moyens de lutte ont déjà été signalés dans la *R. B. A.* par M. Gard. Une seconde maladie *le Noircissement* se distingue du Pourridié par l'absence de pourriture dans les ra-

cines ; c'est un noircissement progressif et plus ou moins généralisé de l'écorce des rameaux, du tronc et des racines.

Le Noyer dépérit en 5 à 10 ans et on est obligé de l'abattre. Cette maladie appelée parfois chlorose peut être vaincue en fournissant aux arbres malades un apport suffisant d'azote, d'acide phosphorique et de potasse. A. C.

935. **Chifflot** (J.). — Invasion du *Molinia cinerea* consécutive à celle du *Rhynchites bacchus* sur les Abricotiers et les Pêchers de l'Ardèche. *C. R. 47e sess. A.F.A.S.*, Bordeaux, 1923, pp. 1027-1028.

Il existe une corrélation entre les attaques de *Rhynchites bacchus* et la pourriture des fruits des **Abricotiers** et **Pêchers** due à un Champignon *Molinia cinerea*, consécutive aux piqûres du Charançon Il en résulte la nécessité d'effectuer des traitements préventifs avant et après la floraison et avant l'apparition des feuilles. Ces traitements seront à base d'arséniate de plomb et de sels de cuivre. A. C.

936. **Munerati** (O.). — Observation sur la montée à graine des Betteraves de première année. *C. R. Acad. Sc.* Paris, 29 septembre 1924.

Avec les résultats d'une expérience de culture faite en serre sous un intense éclairage nocturne, M. Munerati apporte une nouvelle contribution à ce sujet si controversé.

Un lot ordinaire de **Betteraves** sucrières soumis à ces conditions présentait 25 à 30 °/₀ des individus en pleine floraison 60 jours après l'ensemencement et le même résultat fut obtenu avec un semis plus tardif, effectué dans la première quinzaine de mai.

L'A. rappelle que, dès 1917, il avait cru pouvoir classer la Betterave parmi les races que De Vries appelle races *infixables*, annuelles ou bisannuelles.

La Betterave cultivée serait donc facultativement annuelle ou bisannuelle selon les conditions de milieu (nature et fertilité du sol, semis dense ou clair, etc.) selon l'énergie germinative de la graine, la marche de la saison, etc.

Une expérience faite sur le Chanvre, dans les mêmes conditions, donna des résultats tout à fait opposés.

Avec un éclairage ininterrompu, les plantes de Chanvre ne s'étaient pas différenciées après six mois, tandis qu'une culture de contrôle en plein champ montrait dès le troisième mois des individus mâles et des individus femelles en proportion normale. A. M.

937. **Guillaume** (A.). — Etude de la culture du **Lupin** en Allemagne. *C. R. 47e sess. A. F. A. S.*, Bordeaux, 1923, pp. 461-472.

Une partie des faits exposés par l'A. ont déjà été publiés par la *R. B. A.*, 1923, p. 462. Le Dr Winkel considère le **Lupin** comme étant pour l'Allemagne une des plantes de culture des plus importantes, non seulement en agriculture pour la nourriture des animaux et comme engrais azoté, mais aussi pour l'alimentation des humains et pour certaines industries. Aussi en 1919, l'Allemagne en cultivait déjà plus de 400 000 ha. en culture pure ou mixte. Le Lupin blanc supporte jusqu'à 25 °/₀ de calcaire. Tous les autres ne réussis-

sent que sur les terrains siliceux. Le rendement est variable ; on compte en moyenne de 20 à 25 t. de fourrage vert (ou 10 t. de foin) et 1300 kgs de graines qui contiennent 9 °/₀ d'huile, 28 à 44 °/₀ de matières azotées ; 3 kgs de graines de Lupin concassés équivaudraient comme valeur nutritive à 10 kgs d'Avoine.

Ces graines contiennent un alcaloïde, la lupunidine analogue à la spartéine du Genêt occasionnant une maladie la *Lupinose* qui peut être mortelle pour les animaux domestiques et spécialement les Moutons. A. C.

938. **Perrot** (Em.). — Quelques substitutions ou adultérations de plantes médicinales. *C. R. 47e sess. A. F. A. S.*, Bordeaux, 1923, pp. 936-939.

Signale les fraudes dont sont l'objet certaines **plantes médicinales** : *Adonis vernalis*, *Polygala*, Camomille, Myrte, Salsepareille, Semen-contra, Séné.

Le **Poivre Cubèbe** de provenance américaine a été reconnu comme étant adultéré par les fruits du *Piper ribesioides* et surtout par ceux de *P. Clusii* et *P. Famechoni*. Ajoutons que ces deux noms s'appliquent à une même plante africaine, le *P. guineensis* Schum. et Thonn. A. C.

939. **Baldwin** (J. L.) et **Smith** (A. J.). — Soil bacterial types and green manuring. (Formes bactériennes du sol et engrais vert). *Ind. Acad. Sci. Proc.*, 38 (1922), pp 253-255, d'après *Exper. St. Rec. U. S. A.*, vol. LI, n° 6, 1924, p. 517.

Des expériences poursuivies à l'Université de Purdue pour déterminer l'influence des **engrais verts** sur l'activité biologique des sols chaulés et non chaulés, ont montré que les traitements au carbonate de calcium n'exercent pas une influence appréciable sur les formes bactériennes dans un sol alluvial, sableux, noir, contenant un pourcentage assez élevé de matière organique. L'application d'engrais vert sous la forme de jeunes plants de Seigle à raison de 12 t. par acre détermine un trouble considérable dans l'équilibre existant entre les formes bactériennes variées. Les formes en bâtonnets augmentent de 42 à 62 °/₀, en grande partie aux dépens des formes coccus. Les types produisant des spores diminuent de 40 à 32 °/₀ et ceux qui produisent la liquéfaction de la gélatine augmentent de 78 à 86 °/₀. M. F.

940. **Campanile** (G.) et **Traverso** (G. B.). — Materiale per la identificazione delle Cuscute italiane. (Elément pour la détermination des Cuscutes italiennes). *Staz. Sperim. Agrar. Italiane*, vol. LVI, fasc. 1-2-3, 1923, pp. 5-24.

En Italie, on divise les **Cuscutes** en grandes et petites Cuscutes, d'après la taille de leurs graines. Les petites sont les plus nuisibles, elles existent partout où l'on cultive le **Trèfle** et la **Luzerne**, les secondes le sont moins, elles sont du reste moins répandues.

Dans la première catégorie on peut ranger *Cuscuta epithymum* (L.) Murr. Elle infeste les champs de Luzerne et de Trèfle et se caractérise par sa capsule subglobuleuse, en général à 4 graines dont la couleur va du gris clair au gris

rougeâtre ou noirâtre. Les éléments sur lesquels s'appuient les distinctions de la plupart des Auteurs entre la première et la *C. europea* sont basées sur des caractères peu constants. Cette dernière espèce semble néanmoins distincte, mais elle attaque beaucoup moins les plantes cultivées.

Comme grandes Cuscutes on peut ranger *C. pentagona* Eng., *C. arvensis* Bey. qui se rencontre sur le Trèfle, la Pomme de terre, la Betterave, la Renouée des Oiseaux. Les caractères floraux de ces espèces sont plus constants que ceux de *C. epithymum* et la deuxième de ces Cuscutes semble être la seule qui soit répandue sur la Luzerne et sur le Trèfle. La difficulté d'identification est assez grande.

L'A. pense qu'il y a identité entre le *C. arvensis* et le *C. pentagona*. D'après Fiori, *C. Cesatiana* n'est qu'une variété de *C. australis*, mais elle différerait de *C. pentagona*. Mme C. Morgenstern.

C. — *Agriculture, Plantes utiles & Produits des pays tropicaux.*

941. **Kempton** (J. H.). — A giant variety of Corn from Mexico. (Une variété géante de Maïs du Mexique). *Journ. Hered. U. S. A.*, vol. XV, n° 8, 1924, pp. 337-344.

Cette variété est cultivée aux environs de la petite ville de Jala située au S-E de la ville de Tepic, dans une vallée étroite, au sol très fertile de nature légèrement poreuse. Le **Maïs** y est cultivé depuis des siècles. La variété géante appelée *Mais de humido* atteint en moyenne 6 m. de haut, les épis ont environ 0 m. 55 de long et 0 m. 25 de circonférence. Les graines au nombre de 700 ou 1 000 pèsent généralement plus de 6 et quelquefois plus de 8 grammes. La taille élevée de ce Maïs n'est pas le résultat de sa situation favorable, car dans les environs de Washington et dans la Californie du S la plante présente les mêmes caractères. Le gigantisme ne provient pas non plus du nombre double de chromosomes comme c'est généralement le cas pour les variétés géantes de plantes, car d'après le Dr Longley le Maïs de Jala, ainsi que la plupart des autres variétés de Maïs, a dix chromosomes à la phase haploïque. Le croisement avec les plus petites variétés *Pop Corn* a donné des hybrides fertiles dont la hauteur variait de moins de 0 m. 30 à plus de 6 m. Le Maïs de Jala a peu de valeur au point de vue agricole car son rendement est dépassé par celui des bonnes variétés. Dans les contrées tropicales toutefois il pourrait donner lieu à des essais intéressants. M. F.

942. **Fauchère** (A.). — La culture du **Manioc** à Madagascar. *Bull. écon. Madagascar*. 1er et 2e trim. 1924, pp. 208-214.

Cette culture est pratiquée en grand à Madagascar par quelques colons européens. La préparation des terres se fait à la charrue ; l'arrachage des tubercules a lieu du 15 mai au 15 octobre, c'est-à-dire en saison sèche et 15 à 20 mois après la plantation des boutures. Dans les plantations bien tenues du Sambirano, la culture comporte quatre labours, trois buttages, trois sarclages et deux fauchages des jachères. Les colons européens n'emploient pas encore d'engrais. Les moyennes de 20 t. comme rendements à l'ha. sont considérés comme très bons, la moyenne ne dépasse pas 15 t.

Il faut 2 t. 1/2 de manioc frais pour donner 1 t. de manioc sec en cossettes. Les cossettes sont exportées en Europe pour la féculerie, l'alimentation des animaux ; on a aussi trouvé un emploi inattendu dans la fabrication des agglomérés de charbon, dans lesquels le manioc entrerait comme liant dans la proportion de 3 %.

En 1923, d'après M. JAEGLÉ les exportations de Madagascar ont été : manioc sec : environ 25 000 t. ; farine : 2 300 t. ; fécule : 956 t. ; tapioca : 1 285 t.

A. C.

943. **Molegode** (W.). — Sweet potato. (La Patate douce). *Tropic. Agricult.* Peradeniya, vol. LXIIIX, n° 5, 1924, pp. 316-318.

Dans la culture de la **Patate douce**, l'A. recommande l'application abondante de chaux qui diminue la durée de végétation et augmente la récolte, au moment de l'enfouissement des engrais verts tels que Cowpeas (*Vigna catjang*); Green gram (*Phaseolus mungo*), Horse gram (*Dolichos biflorum*), Black gram (*Phaseolus radiatus*). La Patate est très sensible à un engrais contenant 2 à 4 % d'azote, 6 à 8 %, d'acide phosphorique et 8 à 10 % de potasse. Les applications d'engrais doivent être faites une semaine ou deux avant la plantation. Pour la conservation des Patates l'A. recommande l'ensilage des tubercules non endommagés par les manipulations.débarrassés des particules de terre et exposés, pendant un temps assez court, au soleil, pour enlever l'humidité.

M. F.

944. **Copeman** (P. R. v. d. R.). — An investigation into some physical and chemical changes occcuring in grapes during ripening. (Recherches sur les changements physiques et chimiques qui se produisent chez le raisin pendant la maturation). *Dep. Agric. S. Africa.* Science Bull. n° 30, 1924, 31 p.

Les expériences portèrent sur quatre variétés de **Vigne** : *Red Hanepoot*, *White Hanepoot*, *Flaming Tockai* et *Barbarossa* pour lesquelles l'A. a étudié la teneur en sucre, l'acidité, la densité du jus, sa concentration en ions-hydrogène, le poids et le volume moyens des baies, le volume du jus obtenu d'un nombre donné de baies, etc. Des courbes représentatives ont été établies dans chaque cas pour les quatre variétés : les abscisses étant constituées par les temps et les ordonnées par les valeurs des différents facteurs étudiés dans la maturation. Les courbes ont montré la grande analogie qui existe entre *Red Hanepoot* et *White Hanepoot* et à l'aide de toutes les données obtenues, on a constaté que vers la fin de la première semaine de mars les différents facteurs étudiés ne variaient plus ; le raisin peut être alors considéré comme mûr, la période allant du 21 février au 7 mars est la période de maturation.

M. F.

945. — **Leon** (José De). — The Storage and curing of Batangas mandarin orange. (Conservation et traitement des **oranges** *Batangas Mandarin*). *Philippine Agric. Rev.*, vol. XVII, n° 2, 1924, pp. 120-123.

Cet article est la suite de celui qui a déjà été analysé (*R. B. A.* II, 1922, p. 523). Dans les expériences on utilisa des chambres de réserve souterraines ventilées qui donnèrent de meilleurs résultats que les chambres non ventilées.

L'A. a constaté en outre qu'au bout de la 6e et de la 11e semaine la perte de fruits par décomposition est respectivement de 26,4 et 74,2 %. lorsque les oranges de la variété *Batangas mandarin* sont cueillies sans l'extrémité de leur pédoncule, et 45,2 et 88,8 % lorsqu'elles sont cueillies avec cette extrémité. L'organisme incriminé est sans doute localisé dans la partie du fruit entourant le pédoncule, de sorte que si on sépare le fruit du pédoncule, les tissus où se trouvent l'organisme sont exposés à l'air, durcissent et retardent ainsi le développement de la pourriture. L'immersion des oranges pendant 5 minutes dans une solution à 0,018 % de permanganate de potassium avant l'emmagasinage ont réduit les pertes à 25,8 % au bout de six semaines, alors que sans traitement les pertes sont de 32,7 %. M. F.

946. **Kopp** (A.). — Données récentes sur la physiologie et l'anatomie de l'**Arachide**. *C. R. 47e sess. A.F.A.S.*, Bordeaux, 1923, pp. 472-477.

Les travaux exposés systématiquement par M. Kopp, ont déjà en partie été analysés dans le *R. B. A.* L'A. suggère qu'il serait intéressant de faire des recherches au Brésil pour retrouver les types ancestreux des variétés cultivées.

En 1919, Waldron a remarqué que *Arachis pusilla* présente beaucoup d'analogie avec le type dressé d'Arachide ou type asiatique et *A. prostrata* avec le type couché ou type africain. A. C.

947. **Hargreaves** (H.). — Annual Report of the Government Entomologist. (Rapport annuel de l'Entomologiste du Gouvernement). *Uganda: Ann. Rept. Dep. Agric.* 1923, pp. 15-21. D'après *Rev. Appl. Ent.*, vol. XII, n° 10, 1924, pp. 469-471.

L'étude de *Antestia lineaticollis* Stal, a montré que les dégâts causés par cette punaise du **Caféier** étaient accrus par la taille, en raison de la croissance de jeunes pousses. La récolte des œufs destinés seulement à l'élevage des parasites donne peu de résultats. Lorsque cette punaise pullule, elle doit être ramassée et détruite à tous les stades de son développement.

Une cochenille : *Pseudococcus citri* Risso (Cochenille de la racine du Caféier) semble être localisée dans certains types du sol. Une solution de savon additionnée de jus de tabac répandue sur les racines qui ont été raclées au préalable, donne de bons résultats, les Caféiers paraissant être sains trois mois après le traitement.

Enfin les dégâts causés par *Stephanoderes hampei* Ferr. (borer de la Cerise du Caféier) furent négligeables en 1923. Pendant le mois d'avril, ce borer fut progressivement détruit par le béthylide *Prorops nasuta* Wtrst. qui pond ses œufs sur la larve adulte du borer. 3 ou 4 jours après la ponte, les œufs éclosent. La larve de *Prorops*, parasite ectophage du *Stephanoderes*, file un cocon quelques jours après l'éclosion et se change en pupe à l'intérieur de la cerise. Les parasites adultes émergent dans les 18 ou 24 jours qui suivent et pondent leurs œufs 12 jours après leur sortie. M. F.

948. **Schurz** (W. L.). — Yerba mate industry in Paraguay. (L'industrie du **Maté** au Paraguay). *American Druggist*, New-York, vol. LXXI, n° 3, 1923, pp. 33-34.

Le Maté est fourni par *Ilex paraguayensis* cultivé au Paraguay, au Brésil et en République Argentine. C'est un arbre de 3 à 6 m. de haut ressemblant de loin à l'Oranger et dont les graines germent difficilement. Des bains répétés dans de l'eau tiède ainsi que le passage par le tube digestif des Oiseaux, hâteraient la germination. La récolte se fait en coupant les branches de 1 m. 20 de longueur environ qui sont d'abord passées à la flamme, puis dépouillées de leurs feuilles soumises à leur tour à la chaleur. A cet effet on creuse une fosse qui reçoit le combustible et communique par un passage souterrain à une ouverture au-dessus de laquelle sont placées les feuilles à une hauteur de 3 m. Les feuilles desséchées sont ensuite moulues et sont alors prêtes pour la fabrication du Maté.

D'après G. F. Mitchel *Ilex vomitoria* encore appelé *Cassina* qui croît à l'état spontané au Texas dans les mauvais sols et sur une aire très étendue donne un produit qui semble identique au Maté pour la teneur en caféine et les qualités de breuvage. Les feuilles de *Ilex vomitoria* peuvent être traitées comme celles du Théier et il en serait de même des feuilles *Ilex paraguayensis*. M. F.

949. **Anonyme.** — A new use of Cacao. (Une nouvelle utilisation du Cacao). *Trop. Agric.* Trinidad, vol. I, n° 10, 1924, p. 149.

Des essais ont été tentés par le Département d'Agriculture des Etats-Unis, pour la fabrication d'un pain dans lequel 8 à 10 °/₀ de la farine employée seraient remplacés par de la poudre de **Cacao**. Ce pain a été fabriqué à Trinidad d'après la recette américaine et a été assez apprécié. Si cela se généralisait, le cacao qui est en ce moment déprécié verrait sa consommation considérablement accrue. M. F.

950. **Louvel** (M.). — Notes sur les Bois de Madagascar. *Bull. écon. Madagascar*, 1924, 1er et 2e trim., pp. 87-104.

Nous avons déjà signalé cette importante étude commencée en 1921 et qui se poursuit encore. Elle est accompagnée de nombreux dessins botaniques, mais les espèces ne sont malheureusement pas toujours déterminées. A la page 96, l'A. remarque que les dessins bien qu'imparfaits, seront peut-être aussi utiles pour les exploitants que des descriptions botaniques. Certes oui ! Mais c'est précisément parce que ce travail a demandé un grand effort et est intéressant, qu'il eût été désirable que les échantillons d'herbier fussent soumis à quelque botaniste pour être identifiés. Nous ne nous lasserons pas de répéter qu'une plante qui n'est nommée que par un nom vernaculaire n'est point identifiée, le même nom vernaculaire pouvant désigner des plantes très différentes, suivant les individus, les villages, etc. A. C.

951. **Girard** (Emile). — Les plantations d'Hévéas en Indochine. *Acad. Sc. coloniales*, t. II, 1924 et tir. à part, 6 pages avec 3 pl.

Exposé de l'histoire du développement de la culture de l'**Hévéa** en Cochinchine, M. Girard estime « que les plantations indochinoises, si elles ne sont pas étendues, produiront difficilement, dans quatre ou cinq ans, plus de 10 000 tonnes de caoutchouc, alors que la demande française atteindra ou dépassera fort probablement 60 000 tonnes. » A. C.

952. **Martin** (M. P.). — Guide du planteur de **Tabac.** *Bull. écon. Madagascar*, 1er et 2e trim. 1924, pp. 225-250.

L'A., contrôleur principal des **Tabacs**, chef de la Mission d'études et d'achats à Madagascar, a une grande expérience de la question. Cette notice de 25 pages de petit texte, écrite sans prétention scientifique, donne des renseignements pratiques d'un grand intérêt. Elle est destinée spécialement aux cultivateurs indigènes, mais de nombreux colons européens tireraient aussi profit de sa lecture. Voici les principaux chapitres : généralités sur le Tabac, combustibilité, arome et goût, qualités, semailles, choix et préparation des terres, transplantation, binage, buttage, épamprement et écimage, maturité, récolte, dessiccation des tabacs, triage des feuilles, production.

Les conclusions suivantes sont à retenir : cultivée dans les conditions indiquées, le Tabac peut facilement produire 2000 kgs de feuilles sèches à l'ha., qui, a 2 fr. le kg., prix que peut obtenir tout planteur soigneux, donnent un rendement en argent de 4000 fr. à l'ha. Dans des conditions très favorables de température et de terrain, ce rendement, déjà très élevé, peut être largement dépassé.

Les quantités de Tabac achetées par la régie française à Madagascar en 1923 sont de 338 251 kgs en diminution de 14 770 kgs sur l'année précédente, mais il semble bien que cette régression soit passagère, car certains centres comme Anjozorobe, Ambalavato, ont accru beaucoup leur production. Les achats faits aux colons ont été de 11 509 kgs et ont plus que triplé depuis 1922. A.C.

953. **Pellegrin** (F.). — Les plantes employées dans la fabrication du **sel de cendres** par les indigènes du Haut-Onellé. *C. R.* 47e *sess. A. F. A S.*, Bordeaux, 1923, pp. 496-498.

L'A. note une vingtaine de végétaux les plus divers employés par les indigènes du Centre de l'Afrique pour fabriquer du sel. Le *Pistia Stratiotes* est souvent employé et parfois cultivé par les indigènes pour cet usage. A. C.

954. **Cutler, Theron** et **Oosthuizen** (J. du P.). — Tobacco cultivation for nicotine. (Culture du Tabac pour la production de nicotine). *Journ. Dep. Agric. S. Africa.*, vol. IX, novembre 1924, n° 5, pp. 451-453.

La *R. B. A.*, IV, 1924, p. 145, a déjà signalé les effets des engrais et de la préparation sur la teneur en nicotine du **Tabac**. Cette teneur augmente à mesure que la maturation s'effectue et passe par un maximum qui est atteint lorsque la feuille devient cassante, après quoi la proportion de nicotine décroît rapidement. Les A. ont aussi constaté qu'il n'y a pas de diminution dans le pourcentage de nicotine des rejets de 1re et de 2me année. M. F.

NOUVELLES ET CORRESPONDANCES

Nous publions sous cette rubrique les nouvelles qui nous parviennent des Colonies et de l'Etranger et les réponses susceptibles d'intéresser un certain nombre de Lecteurs.

La production des Textiles en Afrique occidentale française. — L'Agence économique de l'A. O. F. vient de publier un numéro spécial faisant connaître le commerce d'importation et d'exportation de cette colonie pour 1923. La production des Textiles est nettement en progrès par rapport à l'avant-guerre comme le montre le tableau suivant :

Produits	Période 1909-1913 (moyennes)	Année 1923
Coton........................	205 t.	1 212 t.
Laine........................	158 t.	887 t.
Sisal........................	début	309 t.
Kapok........................	8 t.	58 t.

Le coefficient d'augmentation de valeur du coton est de 4 (0 fr. 90 le kg. en 1913 ; 3 fr. 66 en 1923). Le prix moyen (du kg. de laine qui était de 0 fr. 35 en 1913 est de 2 fr. 75 en 1923 : coefficient d'augmentation de valeur : 7,8. La laine est fournie par les **Moutons** du Macina au nombre d'environ 600 000 et vivant exclusivement au sommet de la Boucle du Niger. Nous publierons dans un prochain numéro les derniers résultats connus des essais d'acclimatation des moutons de l'Afrique du Sud, essais commencés en 1923. A. C.

Le coton en Nouvelle-Calédonie. — La *Revue agricole de Nouvelle-Calédonie*, n° 100, sept. 1924, annonce que la récolte du coton pour 1924 dépassera 400 t. Ce coton est un des plus cotés et la plante productrice est jusqu'à présent presque exempte de maladies. Aussi un membre de la Chambre d'Agriculture de Nouméa, M. Jeannin, a-t-il proposé récemment à l'administration de prendre des mesures pour interdire l'introduction dans la colonie de toute graine de coton quelle qu'en soit l'origine. L'apport de coton à égrener venant des Nouvelles-Hébrides, de Tahiti et des îles Wallis (ces deux dernières colonies où le Cotonnier pousse remarquablement, n'ont pas encore d'usines d'égrenage) serait lui-même prohibé.

Une fondation américaine pour l'étude des plantes et des cultures tropicales. — Le dernier *Bulletin de Kew* (1924, n° 10, p. 394) annonce la création aux Etats-Unis d'un groupement dénommé « Tropical Plant Research Foundation » dont le but est d'encourager

les recherches concernant les plantes et les cultures tropicales, de diriger les travaux de pathologie et d'entomologie végétales de sélection, de botanique, de sylviculture, d'horticulture, d'agronomie pour les pays chauds. et d'en publier les résultats. Elle établira des stations et laboratoires, permanents ou temporaires.

Les Maladies de l'Arachide en Gambie anglaise. — Un rapport officiel sur l'Agriculture de la Gambie anglaise, par A. J. BROOKS, analysé dans *Rev. Appl. Mycol.*, vol. III, p. 702, donne les renseignements suivants intéressant notre colonie du Sénégal. L'*Arachis hypogea* est très sévèrement attaqué par *Cercospora personata*, qui est la cause de la maladie des feuilles tachetées. On n'a pu obtenir de semences de plantes saines, car la maladie sévissait dans toutes les plantations. Il semble qu'il y ait deux autres maladies attaquant aussi l'*A. hypogea*; l'une est attribuée à la Rouille: *Uredo arachidis*, l'autre non encore identifiée est sans doute une maladie des racines. L'examen d'un grand nombre d'échantillons a montré un pourcentage élevé de gousses ridées par la maladie ou par suite de leur récolte prématurée. Les effets de la maladie étaient toutefois de beaucoup les plus importants.

Nouvelle revue consacrée à la Bibliographie génétique. — La Librairie Martinus Uijhoff, S'Gravenhage (Hollande) entreprend la publication d'une revue mensuelle *Resumptio Genetica* qui sera dirigée par MM. J. P. LOTSY et H. N. KOSIMAN et comprendra deux parties: 1° liste complète des travaux sur la génétique publiés dans le monde au fur et à mesure de leur apparition ; 2° analyse des travaux les plus importants. Le prix de l'abonnement est fixé à 24 florins. Le premier fascicule vient de paraître.

Mort de M. Georges Vernet. — Notre excellent collaborateur M. Georges VERNET, Directeur du Laboratoire de Technologie de l'Institut scientifique de l'Indochine, est décédé à Saïgon le 26 novembre 1924, à l'âge de 47 ans.

Avant d'entrer à l'Institut scientifique, M. VERNET avait été attaché pendant de longues années à l'Institut Pasteur de Nhatrang dirigé par le Dr YERSIN, pour s'y occuper de la culture de l'Hévéa, à l'époque où les questions relatives à la saignée des Arbres à caoutchouc, à la coagulation du latex n'étaient pas au point. Ses travaux sur ces sujets publiés surtout dans l'ancien *Journal d'Agriculture tropicale* furent appréciés par tous les spécialistes s'occupant de ces études. M. G. VERNET était en outre un savant modeste et un homme d'une grande droiture. Il laisse en Indochine d'unanimes regrets. A. C.

Le Gérant : Ch. MONNOYER.